



PROGRAM CJELOVITE OBNOVE
POVIJESNE URBANE CJELINE
GRADA ZAGREBA



UNAPRIJEĐENJE KOMUNALNIH I SERVISNIH SUSTAVA
PROGRAM CJELOVITE OBNOVE POVIJESNE URBANE CJELINE GRADA ZAGREBA
INTEGRALNA ODVODNJA I ZELENA INFRASTRUKTURA

Siječanj, 2023.



loodus.

Naručitelj:

Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba,
Ulica Republike Austrije 18.,
10000 Zagreb

Izvršitelj:

Starum d.o.o. Pula
Rovinjska 22,
52100 Pula

Loodus Punkt d.o.o. Pula
D.Gervaisa 45,
52100 Pula

Stručni tim

Voditelj: Tatjana Uzelac, dipl.ing.građ.
Mr.sc. Bruno Juričić, dipl.ing.arh.
Sandra Maksimović, mag.ing.aedif.
Ariana Modesto, mag.ing.prosp.arch
Doroteja Matić, univ.bacc.prosp.arch.

SADRŽAJ	
1. UVOD	3
1.1. PODRUČJE ZAHVATA	3
2. PRIRODNE ZNAČAJKE GRADA ZAGREBA	4
2.1. RELJEFNA OBILJEŽJA	4
2.1.1 Hipsometrija	4
2.1.2 Nagib	5
2.1.3 Ekspozicija	5
2.2. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE ŠIREG PODRUČJA	6
2.2.1 Hidrološke značajke	8
2.2.2 Vodna tijela	8
2.2.3 Zone sanitarne zaštite	10
2.3. SEIZMIČKA I TEKTONSKA OBILJEŽJA	11
2.4. KLIMA I HIDROLOŠKI UVJETI	11
2.4.1 Klimatske promjene	12
2.5. POKROV I NAMJENA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA	14
3. POSTOJEĆA PROSTORNO-PLANSKA I PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA	15
3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA	15
3.1.1 Vodnogospodarski sustav	15
3.1.1.1 Vodoopskrba	16
3.1.1.2 Postojeće stanje odvodnje	17
3.1.2 Prometni sustav	17
3.1.2.1 Postojeće stanje prometnog sustava	18
3.2. STUDIJSKO-PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA	19
3.3. POSTOJEĆI ZAKONI, PRAVILNICI, ODLUKE, STRATEGIJE TE PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA	19
4. ANALIZA PROSTORA	20
4.1. OPASNOSTI OD POPLAVA PO VJEROJATNOSTI POJAVLJIVANJA	20
4.1.1 Obrana od poplava brdskih potoka Medvednice	21
4.1.2 Retencije na potocima Medvednice	22
4.1.3 Regulirana korita nizvodno od retencija	22
4.2. ANALIZA BAZA PODATAKA ZELENIH POVRŠINA	23
4.2.1 Katastar zelenila	23
4.2.2 Zaštićena područja	23
4.2.3 Šume	24
4.3. ANALIZA TOPLINSKIH OTOKA	24
5. INTEGRALNI PRISTUP RJEŠENJA U PROSTORU / WSUD/ NBS/ NWRM	25
5.1. MOGUĆNOSTI U PROSTORU U VEĆ IZGRAĐENIM - URBANIM DIJELOVIMA	25
5.2. MULTIKRITERIJALNA ANALIZA PROSTORA ZA INTEGRALNI PRISTUP	25
5.2.1. Potencijali zelenih površina u Gradu Zagrebu za integralni pristup odvodnje	26
5.3. METODOLOGIJA	28
5.4. MOGUĆNOSTI I NAČINI TE ANALIZA PROSTORA ZA PRIMJENU INTEGRALNOG PRISTUPA	28
5.5. HIDRAULIČKI PRORAČUN	29
5.5.1 Procjena maksimalnih količina oborina	29
5.5.2 ITP/HTP krivulje za grad Zagreb	29
2.4.4 Projektni pljusak - odabir projektnog pljuska	30
5.5.3 SCS metoda	31
5.5.4 Racionalna metoda	32
5.5.5 SWMM model	33
5.5.4 Metoda Santa Barbara	37
5.5.5 Analiza rezultata usvojena metoda	38
5.5.5.1 Preliminarna analiza odvodnje unutar blokova Donjeg grad	38
5.5.5.2 Preliminarna analiza odvodnje unutar insula Gornjeg grada i Kaptola	65
5.5.5.3 Rezultat preliminarne analize odvodnje unutar blokova i insula Donjeg grada, Gornjeg grada i Kaptola metodom Santa Barbara	71
5.5.5.4 Preliminarna analiza odvodnje - ulična mreža i javni gradski prostori (Donji grad, Kaptol i Gornji grad)	72
5.5.5.5 Prijedlozi rješenja odvodnje - karakteristične ulice - Gornji grad i Kaptol	86
5.5.5.6 Prijedlozi rješenja odvodnje - karakteristične ulice - Donji grad	95
5.5.6 Smjernice - preporuke za proračun	105
5.5.7 Pročišćavanje otpadnih oborinskih voda	105
6. PRIJEDLOG IDEJNOG KONCEPTA POVRŠINSKE I OBORINSKE ODVODNJE GRADA ZAGREBA	106
6.1. Opis idejnog koncepta	106
6.2. Opis koncepta tipologije rješenja integralne odvodnje	107
6.2.1 Cestovna mreža	107
6.2.2 Trgovi, parkovi, rekreacijske površine i otvorene površine bez namjene	109
6.2.3 Individualno stanovanje	109
6.2.4 Kulturna baština	109
6.2.5 Industrijska i ostala gospodarska područja	109
6.2.6 Šumske i ostale otvorene površine vanjskog sliva	109
6.3. SMJERNICE ZA PRIMJENU NBS SUSTAVA	109
6.4. MJERE NBS SUSTAVA ZA POJEDINE SEKTORE	110
6.4.1. Biofizički utjecaj	110
6.4.2. Servisi ekosustava	114
6.4.3. Ciljevi politike EU	118
6.4.4 Mjerila	122
7. SMJERNICE I MJERE ZA UPRAVLJANJE I ODRŽAVANJE SUSTAVA	126
7.1. Upravljanje sustavom	126
7.2. Održavanje sustava	126

8. UVOĐENJE ZELENE INFRASTRUKTURE I KRUŽNA EKONOMIJA	126
8.1. TIPOLOGIJA ZELENE INFRASTRUKTURE	127
8.1.1 Tipologija po karakteru/strukтури	127
8.1.2 Tipologija prema fizičkim oblicima	127
8.1.3 NBS sustavi odvodnje površinskih i oborinskih voda kao dio zelene infrastrukture	127
8.2. KRUŽNA EKONOMIJA I NBS SUSTAVI TE PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA	128
8.2.1 Kružna ekonomija i NBS sustavi.....	128
8.2.2 Kružna ekonomija i NBS sustavi na primjeru bloka 19	129
9. ZAKLJUČAK	130
10. POPIS DALJNJIH AKTIVNOSTI I PROJEKATA	132
LITERATURA I IZVORI PODATAKA.....	132
POPIS SLIKA	134
POPIS TABLICA	135
NACRTNI DIO.....	136

Popis korištenih kratica

ARKOD	Nacionalna evidencija uporabe poljoprivrednog zemljišta
AU	eng. Australia (Australija)
BIOPORTAL	Informacijski sustav zaštite prirode
BMP	eng. Best management practice (Najbolja praksa upravljanja)
CLC	eng. CORINE Land cover (Digitalna baza podataka o stanju i promjenama zemljišnog pokrova)
DGU	Državna geodetska uprava
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod
DOF	Digitalni ortofoto
EU	Europska unija
GEOPORTAL	Informacijski sustav prostornog uređenja
GIS	Geografski informacijski sustav
Grad	Grad Zagreb
GUP	Generalni urbanistički plan
IGU	eng. International Geographical Union (Međunarodna geomorfološka unija)
IPCC	eng. Intergovernmental Panel on Climate Change (Međuvladin panel za klimatske promjene)
LID	eng. Low impact development (Razvoj s niskim utjecajem)
MINGOR	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
NBS	eng. Nature Based Systems (Rješenja koja se temelje na prirodi)
NIPP	Nacionalna infrastruktura prostornih podataka
NKS	Nacionalna klasifikacija staništa
NN	Narodne novine
NWRM	eng. Natural Water Retention Measures (Mjere prirodnog zadržavanja vode)
OGK	Osnovna geološka karta
OHGK	Osnovna hidrogeološka karta
PMF	Prirodoslovno-matematički fakultet
PPGZ	Prostorni plan Grada Zagreba
PPŽ	Prostorni plan županije
RegCM	eng. Regional Climate Model (Regionalni klimatski model)
RGN	Rudarsko-geološko-naftni fakultet
RH	Republika Hrvatska
SCS	eng. Soil Conservation Service
SuDS	eng. Sustainable drainage system (Održivi sustavi odvodnje)
UHI	eng. Urban Heat Island (urbani toplinski otok)
USA	eng. United States of America (Sjedinjene Američke Države)
WSUD	eng. Water Sensitive Urban Design (Urbani dizajn osjetljiv na vodu)
ZG	Zagreb
ZI	Zelena infrastruktura

1. UVOD

Projekt zadatak odnosi se na mjere prilagodbe klimatskim promjenama unaprijeđenjem komunalnih i servisnih sustava na području Gornjega grada, Kaptola i Donjega grada uvažavajući sve čimbenike da bi se kvalitetno mogla uvesti zelena infrastruktura kao dio prostornog planiranja u dijelu odvodnje pluvijalnih voda. Jedan od načina je integralni pristup tzv. NBS (eng. *Nature based system*) rješenja temeljena na prirodi (Zakon o prostornom uređenju, čl.3, NN 39/13), a WSUD (eng. *Water Sensitive Urban Design*) mjera kojom se postižu navedeni ciljevi. Unutar WSUD-a i NBS-a, potrebno je posebno naglasiti upravljanje vodama na slivu i podslivovima u urbanim sredinama, a odvodnju sagledavati cjelovito na cijelom području sliva.

Predmet projektnog zadatka odnosi se na područje Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada te dijela cjelovitog sliva, a s kojeg odvodnja pluvijalnih voda ima utjecaj i na navedeno područje.

Urbana agenda za EU se od svibnja 2016. godine bavi integriranim, koordiniranim i održivim rješavanjem urbanih pitanja njezinih zemalja članica. Ona promiče europski model urbanog razvoja, stvaranje nadnacionalnog mehanizma koordinacije urbanih politika i osnaživanje gradova na razini EU-a. Agenda, također, nastoji poboljšati kvalitetu života u urbanim područjima usmjeravanjem na konkretne prioritetne teme. To čini kroz rad 14 tematskih partnerstava od kojih su sedam „zelenih partnerstava“, i to: partnerstvo Održivo korištenje zemljišta i rješenja prihvatljiva za prirodu koje, između ostalog, prioritizira učinkovitiju iskorištenost zemljišta i miješanje funkcija te potiče povećanje prisutnosti zelenih površina i zelene infrastrukture i promicanje korištenja rješenja temeljenih na prirodi za poboljšanje uvjeta života unutar urbanih područja; partnerstvo Kvaliteta zraka koje potiče veću usmjerenost na poboljšanje zdravlja građana na način da gradovi pri strateškom planiranju stave veći naglasak na učinke na zdravlje povezane s kvalitetom zraka; partnerstvo Kružno gospodarstvo koje, između ostalog, aktivno promiče održivo urbano planiranje; partnerstvo Prilagodba klimatskim promjenama koje, između ostalog, ističe važnost zelene infrastrukture kao dio sinergijskog procesa za urbanu regeneraciju i mjere prilagodbe klimatskim promjenama; partnerstvo Energetska tranzicija koje se bavi razvojem pametnog integriranog energetskog sustava unutar urbanih područja koji će gradovima omogućiti učinkovito ublažavanje klimatskih promjena, istovremeno postižući dekarbonizaciju i šire ekološke ciljeve; partnerstvo Inovativna i odgovorna javna nabava koje posebnu pažnju posvećuje međusektorskim pitanjima, između ostalih i urbanoj regeneraciji koja uključuje društvene, gospodarske, ekološke, prostorne i kulturne aspekte u cilju ograničavanja greenfield potrošnje te partnerstvo Urbana mobilnost koje snažno povezuje temu mobilnosti s održivim urbanim razvojem, klimatskim promjenama i kvalitetom života.

Iako su i ostala partnerstva relevantna za ovaj Program (partnerstva Stanovanje, Urbano siromaštvo, Digitalna tranzicija, Poslovi i vještine u funkciji lokalnog gospodarstva, Kultura i kulturna baština), među njima se naročito ističe partnerstvo Sigurnost javnih prostora koje, između ostalog, naglašava važnost zelene infrastrukture i rješenja temeljenih na prirodi kao snažnih alata za postizanje pristupačnosti, održivosti i sigurnosti javnih prostora.

1.1. PODRUČJE ZAHVATA

Analizirano je područje obuhvata povijesne urbane cjeline Grada Zagreba. Povijesno urbana cjelina Grada Zagreba je kulturno dobro, upisano pod registarskim brojem Z-1525 u Listu zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske.

Obuhvaća područja određena prirodnim, topografskim, kulturno-povijesnim i razvojnim osobitostima, stečenim tijekom stvaranja i razvitka grada. U prostorima središnje zone grada to su njegova najstarija urbana ishodišta: Gornji grad i Kaptol s povijesnim podgrađima i devetnaestostoljetna urbanistička cjelina Donji grad. Područja koja okružuju ovu užu jezgru grada predjeli su koji dopunjuju gradski povijesno-prostorni okvir. (Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske)

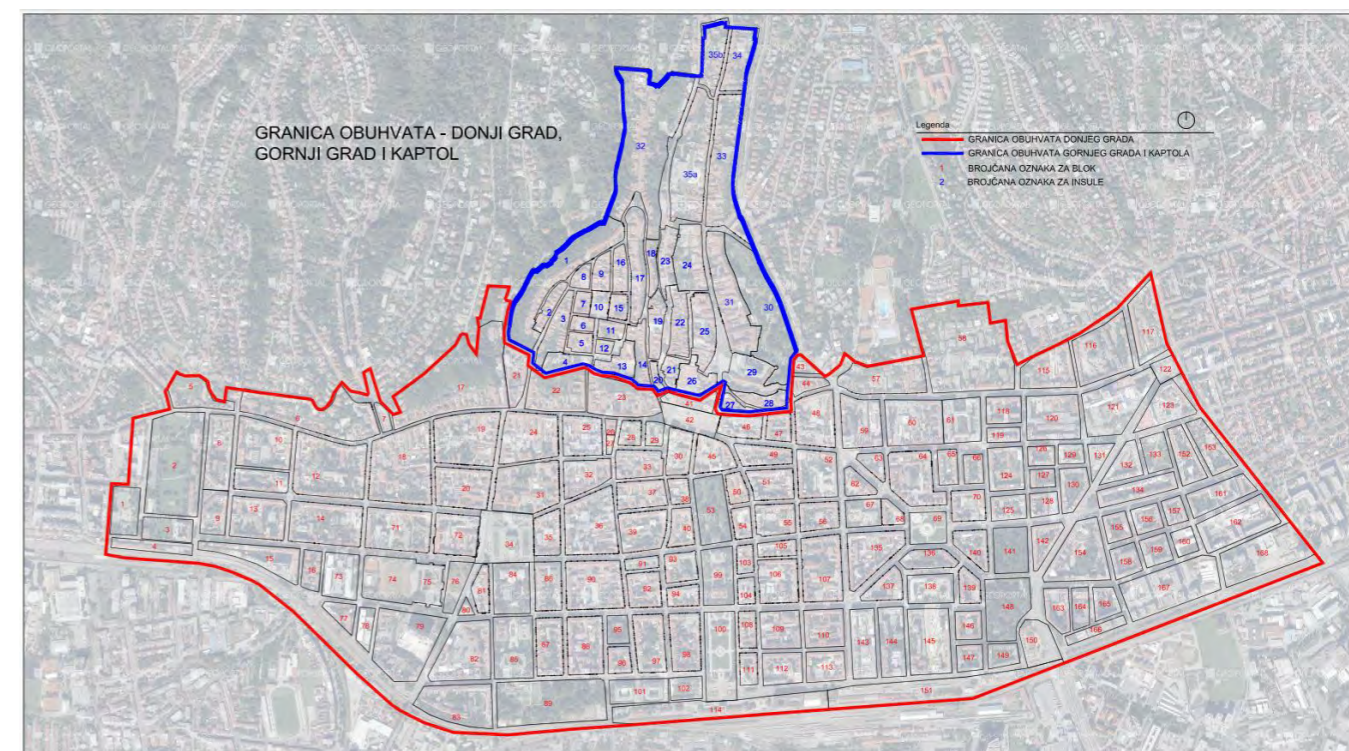
Povijesna urbana cjelina Grad Zagreb zonirana je te su određeni sustavi zaštite:

A - Područje izuzetno dobro očuvane i osobito vrijedne povijesne strukture

Primjenjuje se na prostorne i građevne strukture izraženih urbanističko-arhitektonskih, kulturno-povijesnih, pejzažnih ili ambijentalnih vrijednosti, naglašenog značenja za sliku grada, te s građevnom supstancom visoke spomeničke vrijednosti, koja kao graditeljsko nasljeđe Zagreba definira njegovu povijesnu urbanu matricu.

Ovim sustavom zaštite među ostalim obuhvaćena je i predmetna lokacija.

Površina obuhvata područja Donjeg grada je približno 355 ha (3.55 km²), a područja Gornjeg grada i Kaptola približno 61 ha (0.61 km²), što sveukupno iznosi 416 ha (4.16 km²). Unutar područja Donjeg grada analizirano je 168 blokova, a unutar Gornjeg grada i Kaptola 36 insula (Slika 1).



Slika 1 Kartografski prikaz obuhvata: Donji grad (crvena linija), Gornji grad i Kaptol (plava linija) s označenim i numeriranim blokovima i insulama (autorski kartografski prikaz na digitalnoj ortofoto karti 2019./2020. Geoportala)

2. PRIRODNE ZNAČAJKE GRADA ZAGREBA

Grad Zagreb nalazi se u kontinentalnoj središnjoj Hrvatskoj, na južnim obroncima Zagrebačke gore te na području Savske depresije, odnosno nizinskom području rijeke Save. Povoljnim zemljopisnim smještajem, Zagreb se nalazi na prometnom čvorištu puteva između Srednje i Jugoistočne Europe te Jadranskog mora.

Grad Zagreb zasebna je administrativna jedinica čija ukupna površina iznosi 641 km², a sačinjavaju je uže gradsko područje i 70 drugih naselja. Administrativnu granicu Grada Zagreba na sjeveru predstavlja hrbat Medvednice, središnji dio čine lijeva i desna obala rijeke Save, a južnu granicu predstavlja Vukomeričke Gorice.

2.1. RELJEFNA OBIJEŽJA

Osnovne crte izgleda reljefa posljedice su specifičnog položaja ovog prostora koji se nalazi u kontaktnoj zoni Alpa, Dinarida i Panonskog bazena. Sve ove cjeline imaju svoje različite tektonske režime pa je njihov međudodnos imao veliki utjecaj na morfostrukturno oblikovanje područja Grada Zagreba. (Bačić i dr., 2018.)

Prema geomorfološkoj regionalizaciji Hrvatske (Bognar, 1999.) područje grada Zagreba nalazi se u okviru megageomorfološke regije 1. Panonski bazen, na kontaktu dviju makrogeomorfoloških regija, odnosno makrogeomorfološke regije 1.3. Zavala SZ Hrvatske i 1.4. Gorsko-zavalsko područje SZ Hrvatske. Makrogeomorfološke regije dalje su raščlanjene u manje regije - mezogeomorfološke i subgeomorfološke.



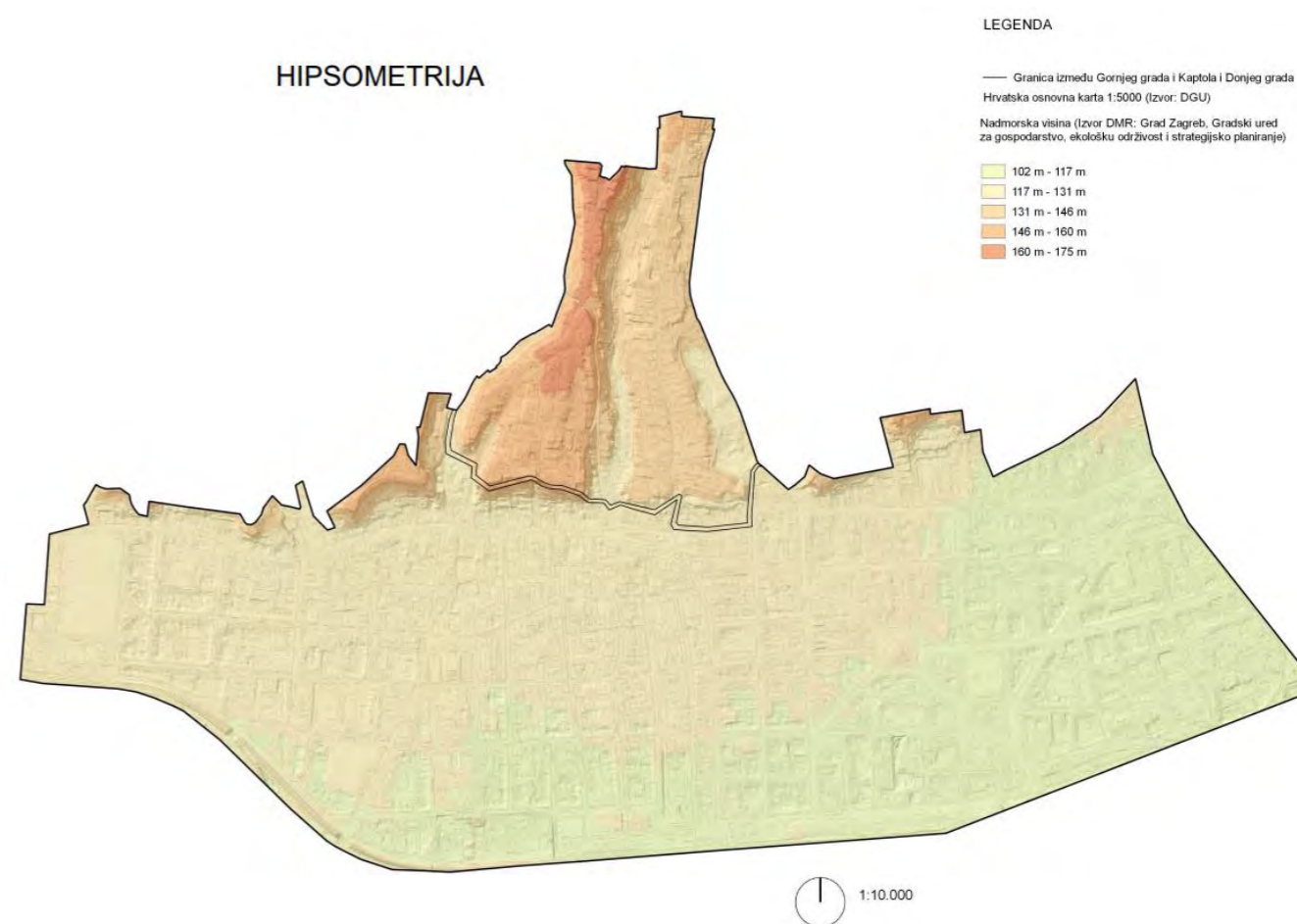
Slika 2 Geomorfološka regionalizacija RH (Bognar i dr., 2012.)

Složeni geomorfološki razvoj reljefa na području Grada Zagreba posljedica je geotektonskog položaja grada, a rezultiralo je prepoznatljivim morfostrukturnim i morfogenetskim obilježjima (Bačić i dr., 2018.).

2.1.1 Hipsometrija

Na temelju digitalnog modela reljefa, kategorizacijom po visinskim razredima, provedena je analiza visinskih značajki reljefa, odnosno hipsometrija. Hipsometrijska obilježja reljefa analiziranog prostora (Donji grad, Gornji grad i Kaptol) prikazna su u nastavku (Slika 3).

Od sjevera prema jugu masiv Medvednice razmjerno se brzo spušta u savsku dolinu. Iz prikazane hipsometrijske karte, vidljivo je kako se veći dio Donjega grada nalazi na nadmorskoj visini od 105 - 120 m. Prostor Gornjega grada i Kaptola smješteni su na južnim obroncima Medvednice te se nalaze na nadmorskoj visini od 135 - 180 m.

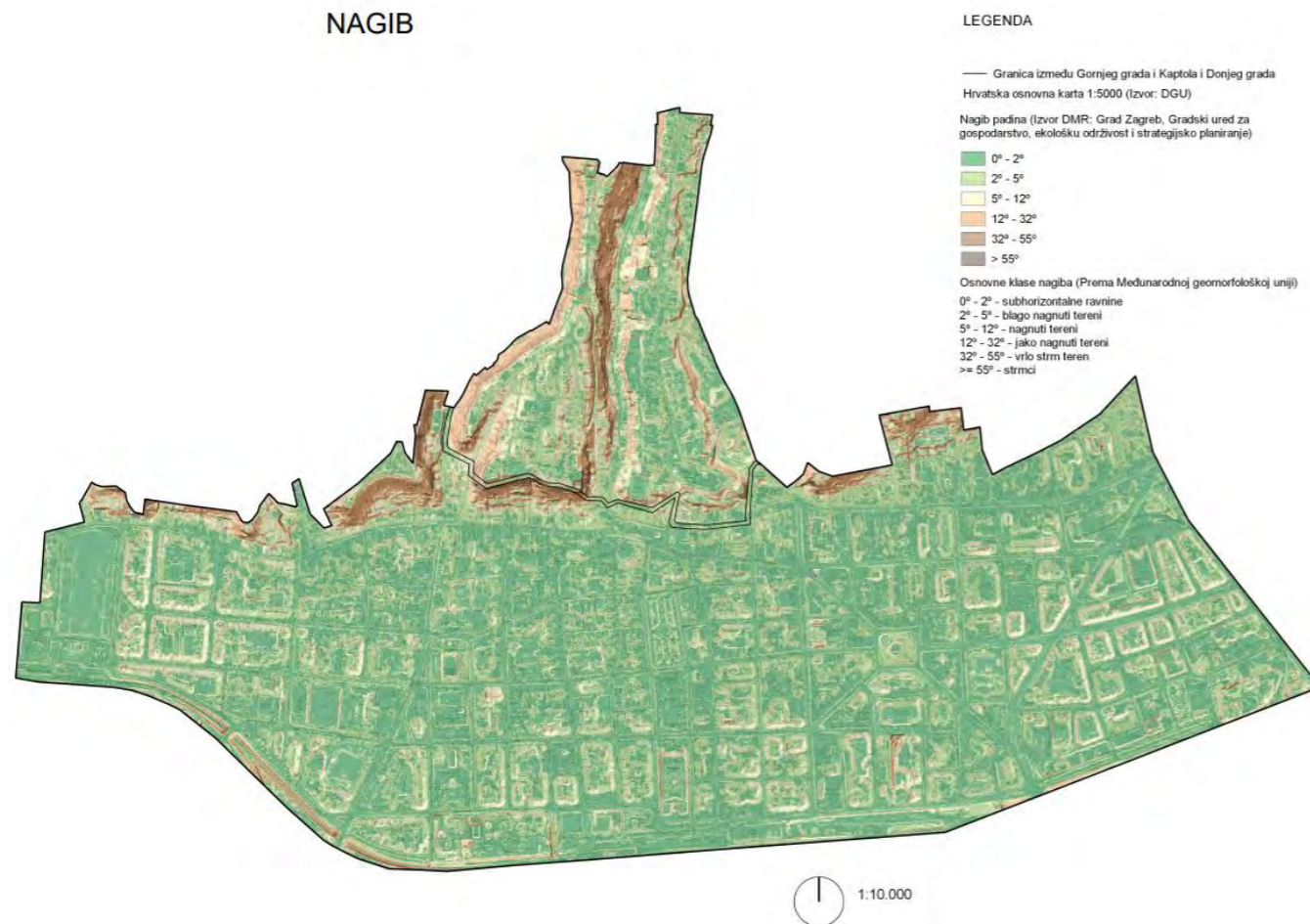


Slika 3 Hipsometrijska karta (autorski kartografski prikaz)

2.1.2 Nagib

Nagib padina definiran je kutom koji padina zatvara s horizontalnom ravninom. Neposredna je posljedica egzogenih geomorfoloških procesa.

Analizom karte nagiba terena (Slika 4) ustanovljeno je da se prostor Donjeg grada nalazi na području subhorizontalnih ravnina ($0^\circ - 2^\circ$), blago nagnutih ($2^\circ - 5^\circ$) i nagnutih terena ($5^\circ - 12^\circ$), dok se dijelovi Gornjeg grada i Kaptola nalaze na području jako nagnutog ($12^\circ - 32^\circ$) i vrlo strmog terena ($32^\circ - 55^\circ$). Točkasto su zastupljeni i strmci ($>55^\circ$). Ono što je vidljivo na području Gornjeg grada jest da se na vrhu padina nalazi zaravnjeni dio (plato). Na platou je smješteno povijesno gradsko središte (Gornji grad i Kaptol), dok su padine neizgrađene, prekrivene šumama i vegetacijom stablašica.

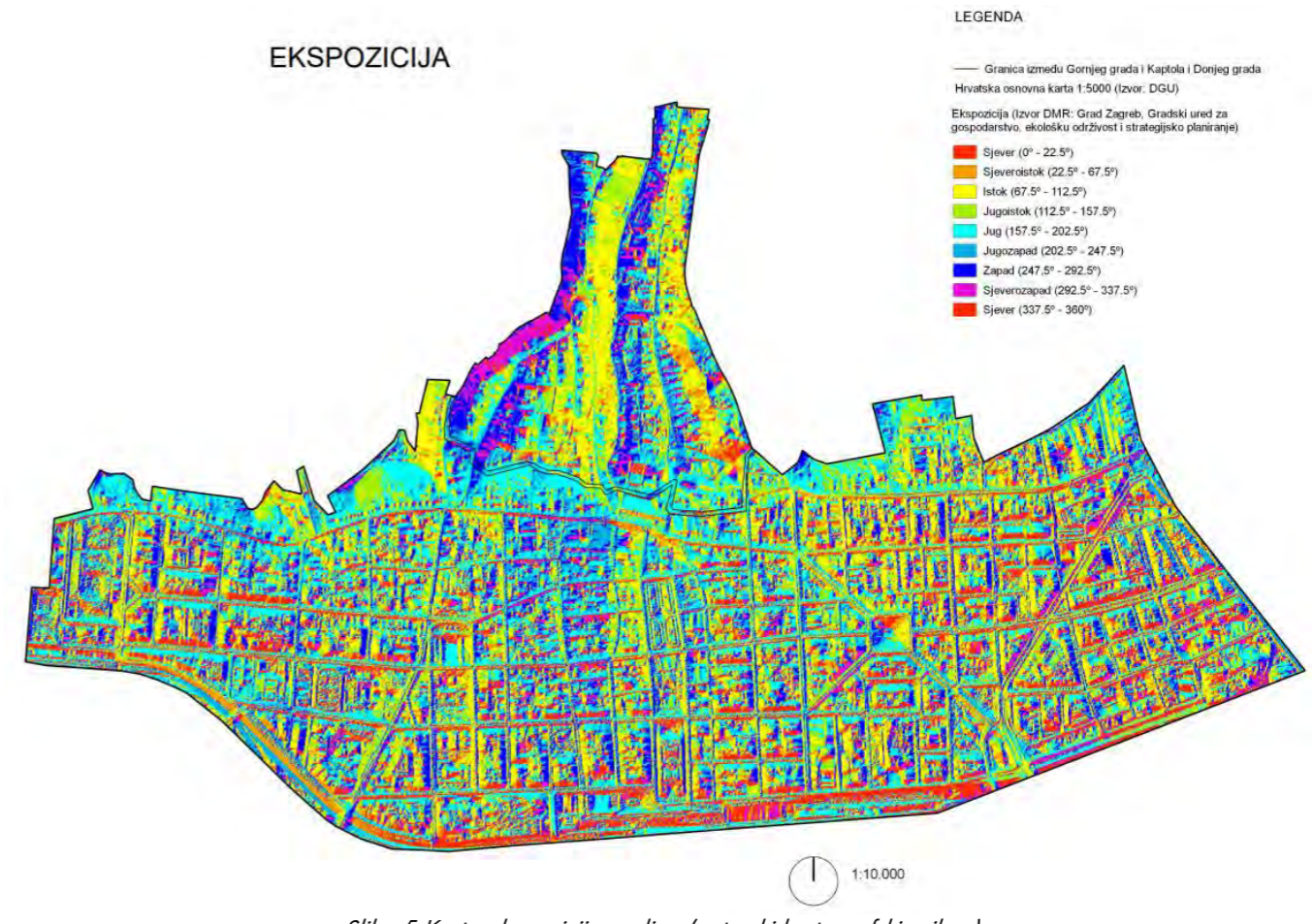


Slika 4 Karta nagiba terena (autorski kartografski prikaz)

2.1.3 Ekspozicija

Ekspozicija padina podrazumijeva njihovu orijentaciju u odnosu na glavne i sporedne strane svijeta, pri čemu je kut određen azimutom. Uz to, izdvajaju se i horizontalne padine (padine bez nagiba).

Unutar Donjeg grada najzastupljenije su južna i sjeverna ekspozicija, te zapadna i istočna ekspozicija. Navedene se ekspozicije podudaraju s orijentacijom pročelja fasada zgrada koje prate smjer pružanja ulica, odnosno istok-zapad te sjever-jug. Na području Gornjeg grada i Kaptola pretežito su zastupljene istočna i zapadna te jugoistočna te sjeverozapadna ekspozicija. Istočna i zapadna su ekspozicija određene fasadama koje prate smjer pružanja ulica sjever-jug, dok su sjeverozapadna i jugoistočna ekspozicija određene smjerom pružanja južnih obronaka Medvednice.

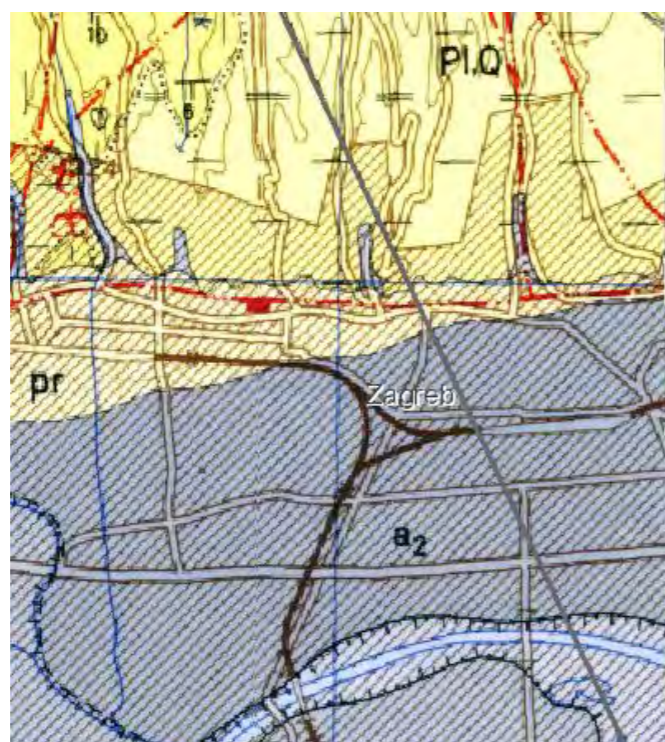


Slika 5 Karta ekspozicije padina (autorski kartografski prikaz)

2.2. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE ŠIREG PODRUČJA

Temeljne spoznaje o geologiji šireg područja lokacije preuzete su iz Osnovne geološke karte (OGK), Osnovne hidrogeološke karte (OHGK) i Osnovne inženjerskogeološke karte, mjerila 1:100 000 i pripadajućih tumača za list Zagreb i Ivanić Grad.

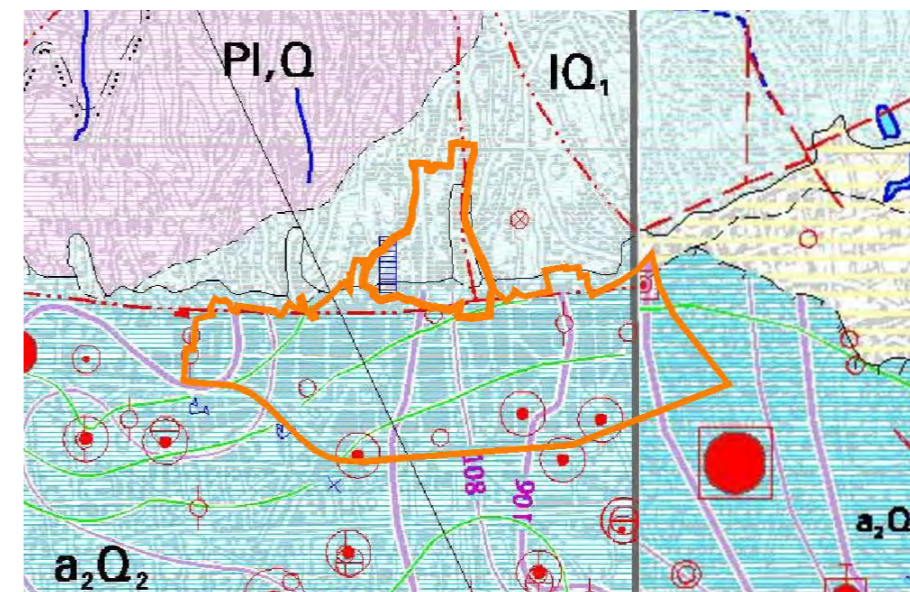
Uvidom u OGK najveće površine terena na listu Zagreb pokrivene su slatkovodnim levantskim naslagama (Pl,Q). Naslage levanta su slatkovodni fluvijalno-jezerski sedimenti, molasnog tipa, koji leže diskordantno na različitim članovima tercijara, mezozoika i paleozoika. Gornja granica im nije definirana, te postoji mogućnost kontinuiranog prelaza u donji pleistocen. Izgrađene su od šljunaka, pijeska i glina u međusobnoj izmjeni. Rjeđe se mogu naći pješčenjaka i konglomerata. U pojedinim partijama ovih naslaga izražena je jaka limonitizacija u vidu cm proslojaka limonitnih konkracija, okorina i pješčenjaka vezanih limonitnim vezivom. Gline dolaze u obliku tanjih proslojaka ili leća te su mjestimice i ugljevite. Šljunci su pretežno nesortirani, sastoje se od valutica različitih stijena najčešćeg promjera do 5 cm. Rjeđe su pojave valutica od 5-20 cm. (Šikić, 1979.)



pr	Proluvij: šljunci, pijesci, gline
a ₂	Srednja terasa: šljunci, pijesci
Pl,Q	Šljunci, pijesci, gline (plioleistocen)

Slika 6 Isječak iz Osnovne geološke karte - List Zagreb, mj 1:100 000 s tumačem oznaka (Šikić i dr., 1978.)

Obuhvat analiziranog područja, prema isječku OHGK nastalog spajanjem lista Zagreb te lista Ivanić Grad, nalazi se na području kojeg izgrađuju aluvijalne kvartarne naslage (Q). Isječak lokacije dan je na grafičkom prikazu u nastavku (Slika 7). Na površini terena obično je prisutan tanji ili deblji mlađi kvartarni pokrivač šljunka ili pijeska.



VRSTE STIJENA	LITOLOŠKI SASTAV I STRATIGRAFSKA PRIPADNOST		HIDROGEOLOŠKA SVOJSTVA		OZNAKA				
	NAZIV I OPIS	STRATIGRAFSKA PRIPADNOST	LITOLOKA ODZNAKA	OPIS	RAZRED	DUBINA DO INSKIH PROZIRNIH VODA U KREŠKIM VODOSLOJNIMA	VODOSLOJNEK NA POVRŠINI TERENA	U PROJEKCIJI	NA STUPU I PROFILU
NEVEZANE ISLABO VEZANE STIJENE	KVARTARNE NASLAGE	šljunci i pijesci riječnog toka	aQ ₂	Meduzitna poroznost	vrlo dobra				
		šljunci i pijesci terasa naslage	a ₂ Q ₂		vrlo dobra				
		šljunci i pijesci	apQ ₂		dobra				
		šljunci, pijesci, prah, gline	aQ ₂		osrednja				
		FACIJES MRTVAJA pijesci, muljevi, silt	amQ ₂		slaba				
		gline, pijesci, šljunci	dPrQ ₂		slaba				
		prah, gline, pijesci	IQ ₁		slaba				
PREKVARTARNE NASLAGE		šljunci, pijesci, gline	PlQ ₁		slaba				
		gline, pijesci, šljunci, lignit	Pl _{2,3}		slaba				
		GORNJI PONT: pijesci, lapori, gline	M ₂		slaba				

Slika 7 Isječak iz OHGK mj 1:100 000, listovi Zagreb i Ivanić Grad, s označenim obuhvatom Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada te tumačem oznaka (Brkić, 1998.; Slišković, 1999.)

Područje lista Zagreb sastavljeno je od stijena različitog postanka i starosti od paleozoika do kvartara. Za lokaciju značajne su kvartarne naslage, odnosno aluvijalni nanosi druge savske terase nastali u holocenu.

Aluvijalni nanos druge savske terase (a₂Q₂)

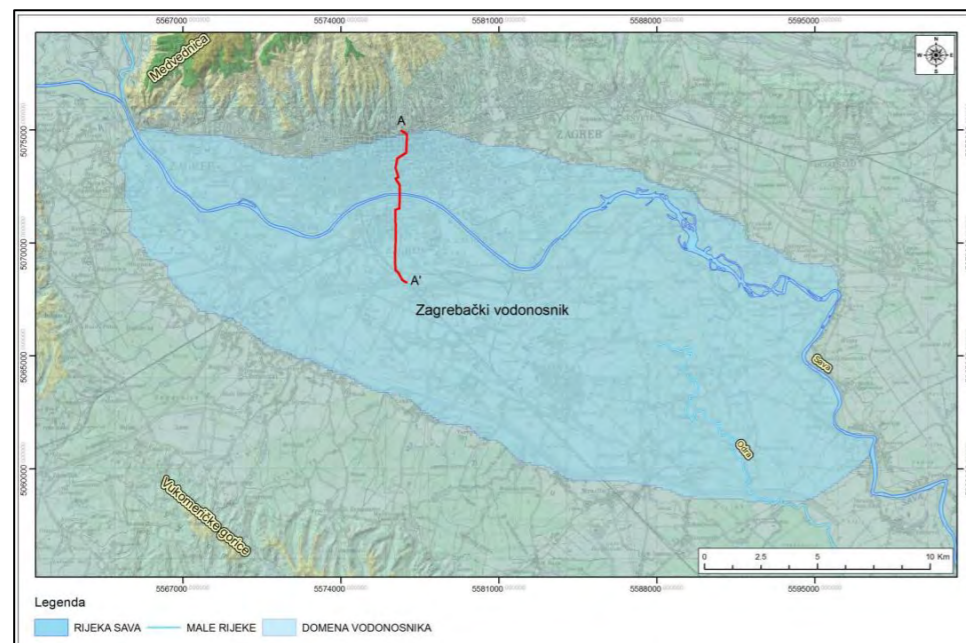
Druga savska terasa nastala je usijecanjem rijeke Save u aluvijalne sedimente, koje je prije nanijela, a razvijena je uz manje prekide duž čitavog toka rijeke Save (na listu Zagreb). Sastoji se od izmjene krupnozrnih šljunaka i pijesaka, čija se količina u odnosu na šljunke povećava od sjeverozapada prema jugoistoku tj. u smjeru toka Save (u istom smjeru opada i veličina zrna pijeska). Petrografski sastav zrna šljunka vrlo je različit. Najčešće se pojavljuju dobro zaobljena i izdužena zrna karbonatnih stijena, potom rožnjaka, kvarcita, pješčenjaka i eruptiva. Promjer zrna varira od 3 do 5 cm. Pijesak je krupnozrn, dosta dobro sortiran (Dvokut-ecro d.o.o., 2020.). Debljina aluvijalnih naslaga druge savske terase varira 10-20 m jer su one taložene nakon intenzivne erozije. Isto tako na debljinu ovih naslaga znatno su utjecali neotektonski pokreti koji su bili vrlo intenzivni u Savskoj dolini (Tumač OHGK, 1998.).

Hidrogeološka svojstva stijena

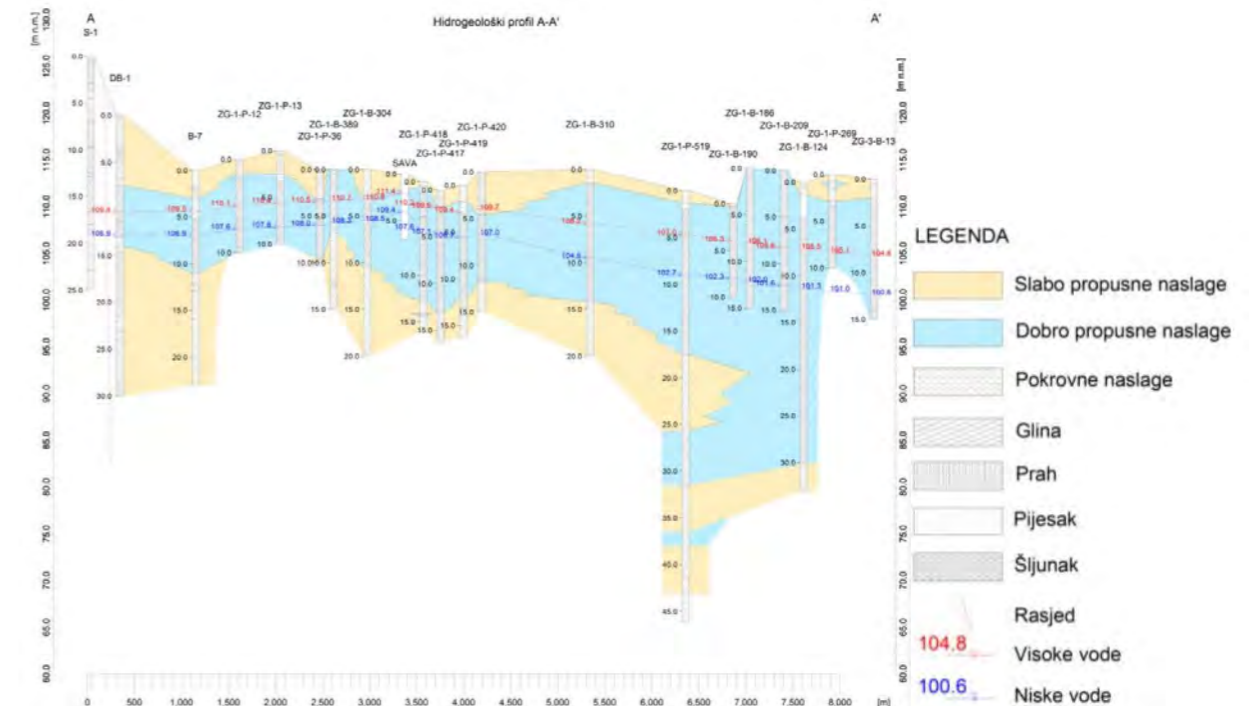
Prema hidrogeološkim svojstvima stijena i naslaga na području lista Zagreb OHGK, odnosno na lokaciji, najznačajnija skupina stijena i naslaga su nevezane ili slabo vezane kvartarne naslage. Nevezane ili slabo vezane kvartarne naslage zastupljene su u aluvijalnim naslagama Save, Sutle i Krapine, aluvijalnim nanosima brdskih potoka, te kopnenim pleistocenskim praporom koji prekriva padine Medvednice, Marijagoričkih brda, te stupničku terasu. Poroznost ovih naslaga je međuzrnska, a propusnost im ovisi o granulometrijskom sastavu. Vrlo dobro je propustan aluvijalni nanos Save, dok su osrednje propusni nanosi Sutle i Krapine. Slabo su propusni potočni nanosi i kopneni prapor.

Zagrebački vodonosnik (izvor: Bačani i Posavec, 2014.)

Zagrebački vodonosnik je otvoreni aluvijalni vodonosnik s vodnom plohom u stalnom kontaktu s rijekom Savom. Njegovo horizontalno prostiranje određeno je kvartarnim naslagama, koje pak definiraju domenu vodonosnika (Slika 8). Kvartarne naslage podijeljene su u tri osnovne jedinice: pokrovne naslage vodonosnog sustava građene od gline i praha, plići holocenski vodonosnik dominantno građen od aluvijalnih naslaga tj. šljunka i pijeska i dublji srednje i mlađe pleistocenski vodonosnik građen od jezersko - barskih naslaga s čestim lateralnim i vertikalnim izmjenama šljunka, pijeska i gline. Diferencijacija između plićeg i dubljeg vodonosnika je stratigrafska s obzirom da su oni hidraulički povezani i čine jedinstveni vodonosnik s hidrogeološkog stajališta. Karakteristični hidrogeološki profil zagrebačkog vodonosnika (vidi Slika 9 za situaciju presjeka) prikazan je na Slika 9. Pokrovne naslage su vrlo tanke i često nisu niti prisutne dok debljina vodonosnih naslaga ima raspon od 5 do 100 m.



Slika 8 Situacija zagrebačkog vodonosnika s prikazom trase karakterističnog hidrogeološkog profila A-A' (Bačani i Posavec, 2014.)



Slika 9 Karakteristični hidrogeološki profil zagrebačkog vodonosnika (Bačani i Posavec, 2014.)

Regionalni smjer toka podzemne vode je od zapada prema istoku tj. paralelno s rijekom Savom. Lokalni smjerovi toka podzemne vode u značajnoj mjeri ovisi o vodostajima rijeke Save koja ima dominantan utjecaj na promjene razina podzemne vode. Napajanje vodonosnika se u najvećoj mjeri ostvaruje (1) infiltracijom iz rijeke Save; (2) infiltracijom oborina; (3) infiltracijom iz propusne vodoopskrbne i kanalizacijske mreže; (4) dotjecanjem po zapadnoj granici iz susjednog samoborskog vodonosnika; te (5) dotjecanjem po južnoj granici vodonosnika s područja Vukomeričkih Gorica. Za vrijeme visokih vodostaja Save rijeka napaja vodonosnik na cijelom području toka kroz zagrebački vodonosnik dok za vrijeme srednjih i niskih vodostaja rijeka drenira vodonosnik na nekim dijelovima toka. Iako se prihranjivanje vodonosnika odvija i kroz infiltraciju iz oborina, promjene vodostaja Save dominantno utječu na promjene razina podzemne vode. Promjene vodostaja rijeke Save su, naravno, povezane s oborinama, ali primarno u gornjim dijelovima toka gdje se rijeka napaja površinskim dotjecanjem kao i drenažom podzemnih voda. S obzirom da tok rijeke Save na području zagrebačkog vodonosnika pokazuje karakteristike dolinske rijeke, rijeka Sava ne drenira vodonosnik u dominantnoj mjeri kao što je to slučaj u gornjim dijelovima toka već kontrolira procese drenažiranja i napajanja.

Generalno, hidraulička veza između rijeke Save i vodonosnika je vrlo jaka s obzirom da je Sava duž cijelog toka kroz zagrebački vodonosnik usječena u aluvijalne holocenske naslage koje u pravilu imaju visoke vrijednosti hidrauličke vodljivosti. Hidraulička vodljivost uz rijeku Savu je najveća i iznosi oko $k=1 \times 10^{-2}$ m/s, u središnjim dijelovima vodonosnog sloja $k=4 \times 10^{-3}$ do 8×10^{-3} m/s, a prema rubnim dijelovima vodonosnog sloja zbog sve većeg udjela sitnozrne komponente vrijednosti hidrauličke provodljivosti se smanjuju do $k=2 \times 10^{-3}$ m/s.

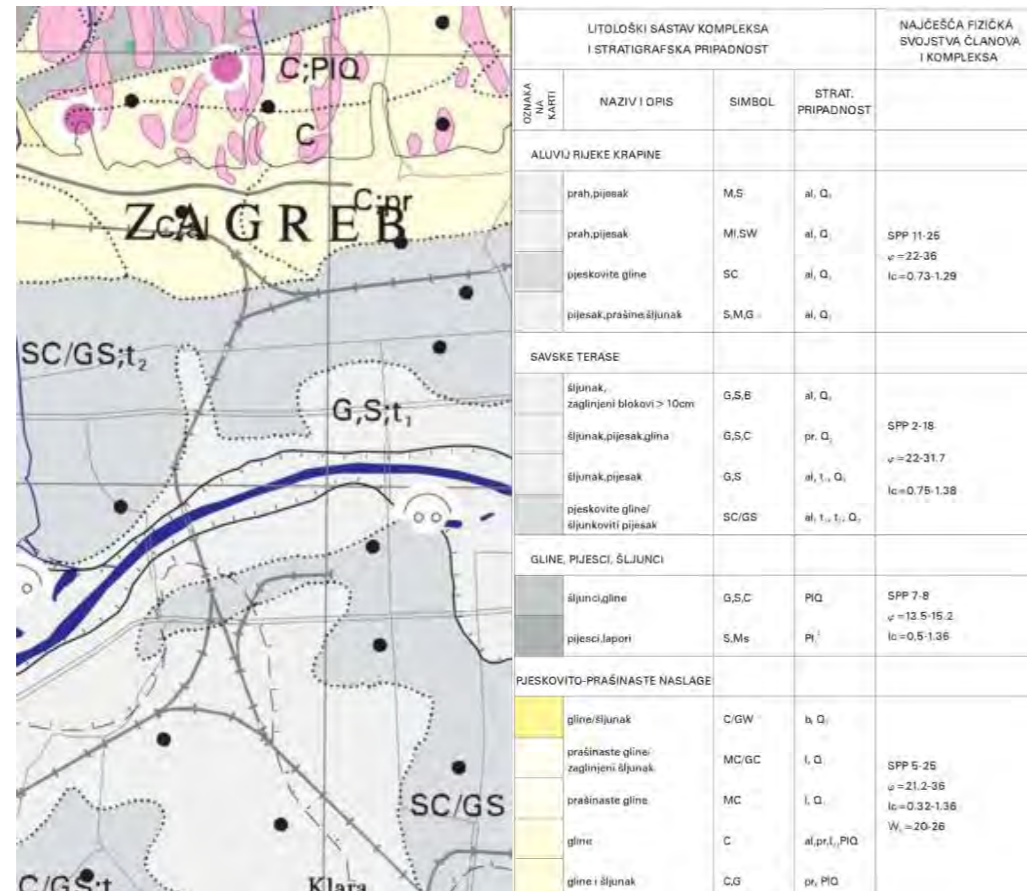
Na području zagrebačkog vodonosnika izgrađeno je više crpilišta javne vodoopskrbe za potrebe grada Zagreba. Tako prostrani vodonosnik sadrži velike rezerve podzemne vode, no s obzirom da se Zagreb nalazi direktno na vodonosniku, a pokrovne naslage su relativno tanke (do nekoliko metara) vrlo su teški uvjeti za očuvanje kakvoće podzemne vode u tom prostoru. Dio crpilišta je aktivan, dio je rezervni, a dio je, nažalost, napušten iz razloga onečišćenja značajnih dijelova zagrebačkog vodonosnika.

Inženjerskogeološke značajke

Uvidom u Osnovnu inženjerskogeološku kartu mj 1:100 000 list Zagreb utvrđeno je da površinski dio terena područja obuhvata izgrađuju naslage klasificirane kao G,S (šljunak, pijesak), SC/GS (pjeskovite/gline, šljunkoviti pijesak) te C (gline).

Litološko inženjersko-geološke oznake na predmetnom području:

C;PIQ - naslage gline po stratigrafskoj klasifikaciji svrstane u pliokvartar
 SC/GS; t - pjeskovite gline/šljunkoviti pijesci
 G,S; t - šljunak, pijesak



Slika 10 Isječak iz Osnovne inženjerskogeološke karte - list Zagreb, mj 1:100 000 s tumačem oznaka (Miklin, 1997.)

Donji dijelovi obronaka Medvednice sastoje se od pliokvartarnih sedimenata. Pijeskoviti i šljunkoviti materijal od erozije viših područja prenošen je sa bujicama i potocima u područje taloženja glinovitih materijala. Na taj način su nastale naslage koje sadrže samostalne ili međusobno povezane leće propusnijeg materijala unutar glinovitih serija. Glinovite naslage konsolidirane su uslijed vlastite težine. Kasnije su tektonski pokreti prouzrokovali boranje, rasijedanje i druge deformacije praćene jakim potresima. Pod tim silama, naslage gline konsolidirale su se u prekonsolidiranu raspucalu glinu. Jače propusni pijeskovito-šljunkoviti slojevi unutar gline često su zasićeni vodom. (Lončar Vlačić i dr.)

2.2.1 Hidrološke značajke

Područje Grada Zagreba obiluje površinskim vodama, ponajprije tekućicama. Najveći vodotok je rijeka Sava, koja je ujedno i jedna od tri najdulje rijeke u Hrvatskoj. Sava je u svom dijelu toka kroz Grad Zagreb, dužine 18,5 km (97,5 ha vodene površine), nizinska rijeka varijabilnog vodostaja sa sezonskim bujicama. Visoki se vodostaji javljaju u proljeće i jesen, a niski ljeti. Duž svog vodotoka Sava prima značajan broj pritoka. Najvažniji su pritoci s lijeve strane Save zbog veće količine vode koju donose. Na teritoriju Grada niti jedan se veći vodotok ne ulijeva u Savu, (samo obližnji medvednički potoci), a sama rijeka nije plovna (plovna je tek nizvodno, od Siska). Današnji izgled Save na području Grada bitno je promijenjen hidrotehničkim zahvatima, tj. gradnjom nasipa za obranu od poplava koji je bio nužan zbog širenja naselja. Prije regulacije, Sava je bila tipična nizinska rijeka, niskih obala s mnogo zavoja, mrežom rukavaca i otoka, sklona izlivanju iz korita i mijenjanju toka. (Oikon d.o.o., 2017.)

Ostale prirodne vodotoke na teritoriju Grada najvećim dijelom čine potoci i izvori južnih, prigrorskih padina Medvednice, te manjim dijelom i potoci Vukomeričkih gorica. Zbog brojnih izvora i sakupljanja oborinskih voda potoci su bogati vodom tijekom cijele godine. Neki od potoka, kao što su Medveščak, Kraljevec, Zelengaj i Jelenovec, dopiru u samu gradsku jezgru Grada Zagreba.

Najveće količine površinske i podzemne vode koncentrirane su u ravninama i zaravnima. Za život su iznimno važni upravo ti nizinski dijelovi jer su bogati zalihama pitke podzemne vode. Na cijelom području doline prihranjivanje podzemnih voda iz rijeke Save osigurava se kroz visoko propusne šljunkovite naslage zagrebačkog vodonosnika. Također, podzemne vode prihranjuju se i podzemnim dotokom s oklonog gorja (Medvednica, Samoborsko gorje, Vukomeričke Gorice), kao i kroz polupropusnu krovinu vodonosnog sloja procjeđivanjem površinskih voda i oborina. Jedinu zalihu pitke vode za čitavu Zagrebačku županiju i dio Krapinsko-zagorske županije čine upravo ti prostori. Iz tog razloga treba imati na umu što je više moguće umanjiti utjecaj raznih zagađivača i antropogenih utjecaja na ovo prirodno bogatstvo.

Podzemna voda zagrebačkog vodonosnika temelj je vodoopskrbe grada, a zahvaćena je na sedam aktualnih vodocrpilišta. Sustav čini hidrauličku cjelinu tako da se slivovi pojedinih vodocrpilišta nastavljaju jedan na drugog, a podzemna razvodnica između njih pomiče se u skladu sa sezonskim kolebanjem razina podzemnih voda (Bačani i Posavec, 2014.).

2.2.2 Vodna tijela

Zagrebačko područje hidrološki je bogato i raznoliko područje. Na vapnenačkim i dolomitnim stijenama Medvednice nema površinskog otjecanja vode već se oblikuju tipični krški oblici. Medvednica obiluje potocima, ali izvorima skromnog kapaciteta. Za zagrebačko područje u hidrološkom smislu najznačajnija je prisavska ravnica, gdje su koncentrirane vode rijeke Save i pritoka. Također, u ovom su području značajna crpilišta podzemne vode.

Za upravljanje vodama izdvojene su najmanje jedinice - vodna tijela. Sukladno Pravilniku o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora („Narodne novine“ br. 97/10 i 31/13) područje Grada Zagreba nalazi se unutar vodnog područja rijeke Dunava, područja podsliva rijeke Save, unutar granica sektora „C“, unutar područja malog sliva »Zagrebačko prisavlje« (područje na karti označeno brojem 8). Kartografski prikaz granica područja malih slivova i područja sektora u Republici Hrvatskoj s označenom predmetnom lokacijom prikazan je u nastavku (Slika 11).



Slika 11 Kartografski prikaz granica područja malih slivova i područja sektora u Republici Hrvatskoj (izvor Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora, Narodne novine 97/2010) s označenom lokacijom

Na području Grada Zagreba nalaze se potoci koji čine razgranatu hidrografsku mrežu, s uzdužnim padovima vodotoka u brdskom pojasu.

Glavni potoci Medvednice su:

- zapadno područje: Dolje, Dubravica, Medpotoki, Vrapačak, Kustočak, Črnomerec;
- na središnjem području: Kuniščak, Jelenovec, Kraljevec, Gračanski i Remetski potok;
- na istočnom području: Bliznec, Štefanovec, Čučerska Reka, Vugrov potok.

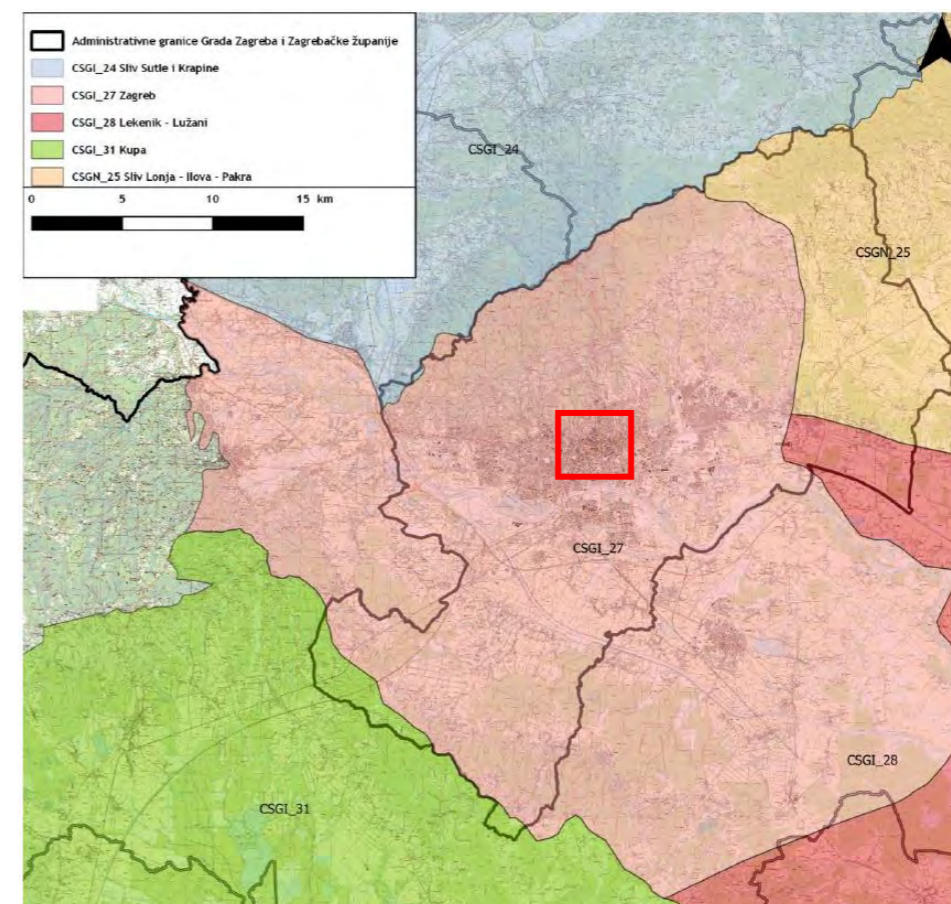
Brdski potoci Medvednice su kroz povijest Zagreba svojim bujičnim djelovanjem relativno često ugrožavali nizvodna naselja izazivajući velike štete i ljudske žrtve. Na brdskom i središnjem dijelu područja izgrađeno je 19 retencija, pa je dotok velikih voda prema nizvodnom urbaniziranom području na određenim potocima reguliran. (Građevinski fakultet, 2021.)

Područje zahvata, prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016.- 2021. (NN 66/16), pripada grupiranom vodnom tijelu podzemne vode CSGI_27 - Zagreb (Slika 12 i Slika 13).

Ovo vodno tijelo odlikuje međuzrnska poroznost te umjerena do povišena (44% područja) odnosno visoka i vrlo visoka (40% područja) prirodna ranjivost. Grupirano vodno tijelo CSGI_27 prema svim parametrima (kemijsko, količinsko i ukupno stanje) ocijenjeno je kao dobro.

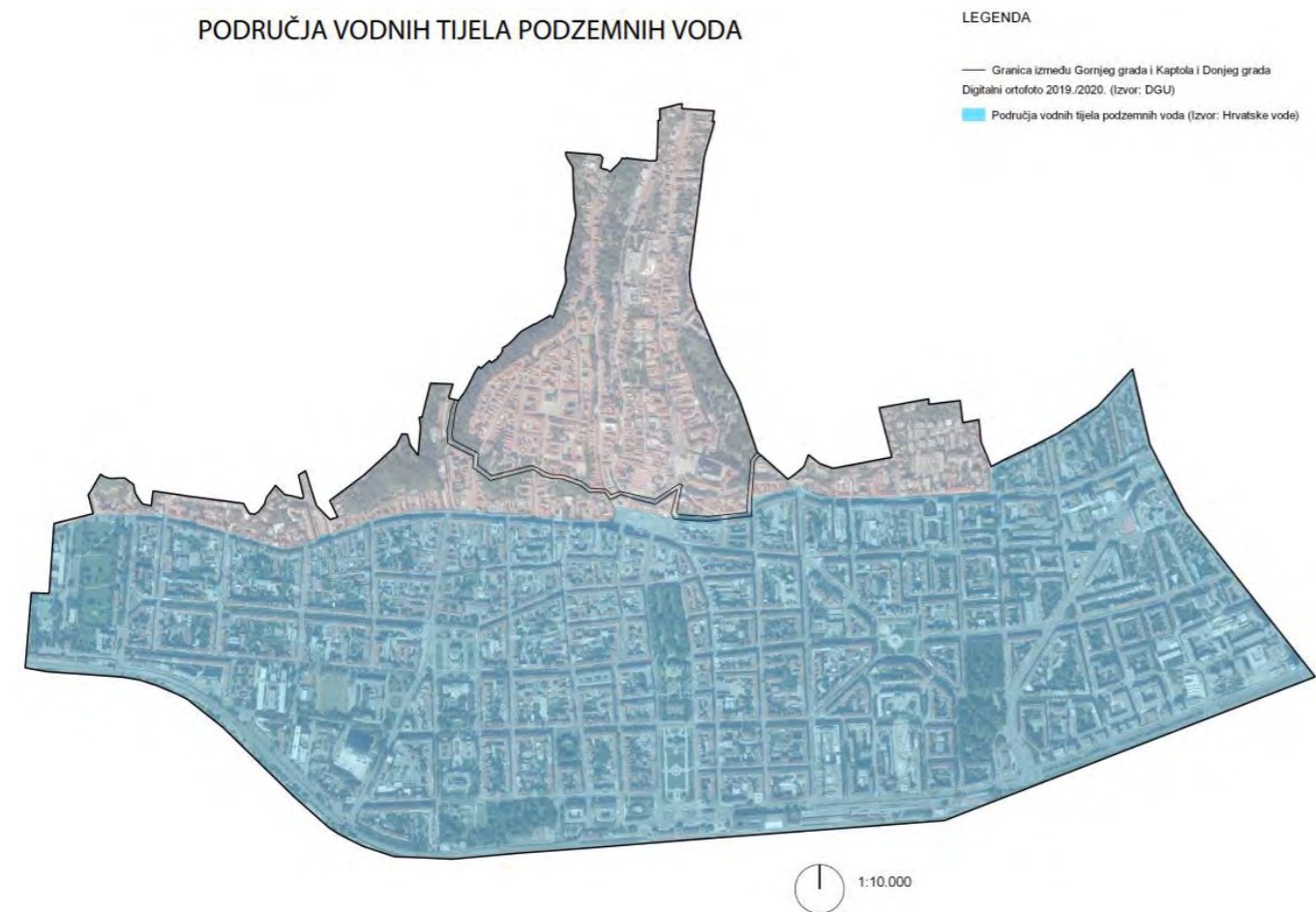


Slika 12 Pregledna karta tijela podzemnih voda na vodnom području rijeke Dunav s označenom lokacijom zahvata (izvor Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)



Slika 13 Položaj grupiranih tijela podzemne vode na području Grada Zagreba s označenom predmetnom lokacijom (izvor: OIKON d.o.o, 2017.)

Planom upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16) određena su zaštićena područja podzemnih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju ili rezerviranih za te namjene u budućnosti. Na gotovo cijelom području Donjeg grada (Slika 14), područje je zaštite vode namijenjene za ljudsku potrošnju oznake 1400012: Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Ivanja Reka, Petruševac, Zapruđe, Mala Mlaka.



Slika 14 Kartografski prikaz područja vodnog tijela podzemnih voda unutar područja obuhvata (autorski kartografski prikaz prema podacima Hrvatskih voda)

2.2.3 Zone sanitarne zaštite

Zone sanitarne zaštite izvorišta definiraju se radi zaštite područja izvorišta ili drugog ležišta vode koja se koristi ili je rezervirana za javnu vodoopskrbu.

Zone se utvrđuju prema uvjetima propisanim u Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13). Pravilnikom se propisuju uvjeti za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu, mjere i ograničenja koja se u njima provode, rokovi i postupak donošenja odluka o zaštiti izvorišta.

Donji grad gotovo u cjelosti nalazi se unutar III. zone sanitarne zaštite izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka (Slika 15). Zona ograničenja i kontrole, odnosno III. zona sanitarne zaštite izvorišta sa zahvaćanjem vode iz vodonosnika s međuzrnskom poroznosti utvrđuje se osobito radi smanjenja rizika onečišćenja podzemne vode od teško razgradivih opasnih i onečišćujućih tvari (Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta, NN 66/11 i 47/13).



Slika 15 Zona sanitarne zaštite izvorišta - III. zona zaštite na području obuhvata (autorski kartografski prikaz prema podacima Hrvatskih voda)

2.3. SEIZMIČKA I TEKTONSKA OBIJEŽJA

Sjeverozapadni dio Hrvatske odlikuje se visokom razinom seizmičke aktivnosti. Medvednica i šira okolica Zagreba pripadaju seizmotektonski aktivnom području. Na tu činjenicu ukazuju povijesni podatci o potresima, kao i seizmička aktivnost područja koja se dogodila u ožujku 2020. godine. Prema geološkoj klasifikaciji obuhvaćeno područje nalazi se u Panonskom bazenu i to u graničnoj zoni između zapadnog i središnjeg dijela bazena (Kuk i dr., 2000.).

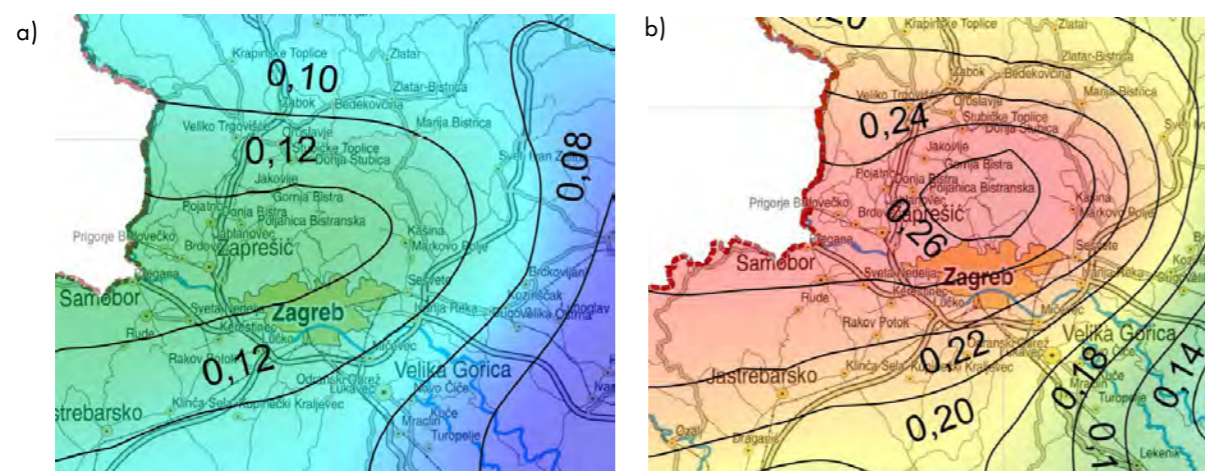
Kada govorimo o geološkom položaju, grad Zagreb nalazi se na kontaktu velikih tektonskih jedinica: na sjeverozapadu su Alpe na istoku Panonski bazen i na jugu Dinaridi. Uzročnici nastanka potresa su tektonski pokreti koji se događaju u regionalnom prostoru. Uslijed naguravanja i/ili podvlačenja pojedinih tektonskih jedinica jednu pod drugu litosfera puca, a pukotine (rasjedi) postaju seizmički izvori potresa. Samo područje grada Zagreba je pod utjecajem rasjedne zone žumberačko-medvedničko-kalničkog rasjeda te su potresi ovdje posljedica sučeljavanja struktura panonskog bazena i onih "medvedničko-kalničkog pružanja". (izvor: Potresi kod Zagreba, PMF).

Tektonski gledano, prema Tumaču OGK mj 1:100 000, list Zagreb, aluvijalni sustav podzemnih voda pripada strukturalnoj jedinici Zagrebačka depresija. Ova strukturalna jedinica leži unutar tektonske jedinice Savskog tercijarnog bazena, od koje je odvojena značajnim rubnim rasjedima uz rubne terasne odsjeke Stupničke i Zagrebačke "terase". Odlikuje se većom dubinom aluvija, koja već na istočnom rubu obrađenog područja prelazi vrijednost od 40 m. (Šikić i dr., 1997.)

Geofizički zavod pri Prirodoslovno - matematičkom fakultetu uz suradnju Hrvatskog zavoda za norme izradili su kartu potresnih područja Republike Hrvatske. Potresna opasnost za cjelokupni teritorij Hrvatske izračunata je i kartama prikazana na temelju podataka o seizmičnosti Hrvatske i susjednih područja. Potresna opasnost iskazana je najvećom horizontalnom akceleracijom tla tijekom potresa koja se u prosjeku premašuje jednom u 95 odnosno 475 godina. Ubrzanja su izražena u jedinicama gravitacijskog ubrzanja $g = 0.98 \text{ m/s}^2$.

Gledajući povratni period od 95 godina na Karti potresnih područja RH (Slika 16a) može se vidjeti kako se vršno ubrzanje tla na području lokacije zahvata nalazi u području 0,12 g, što odgovara VII. stupnju MCS ljestvice.

Prema Karti potresnih područja Republike Hrvatske iz 2012. godine, za povratni period od 475 godina (Slika 16b), područje lokacije zahvata spada u područje s vršnim ubrzanjem od 0.22 - 0.24 g. Ovo ubrzanje odgovara potresu VII - VIII° MCS ljestvice.

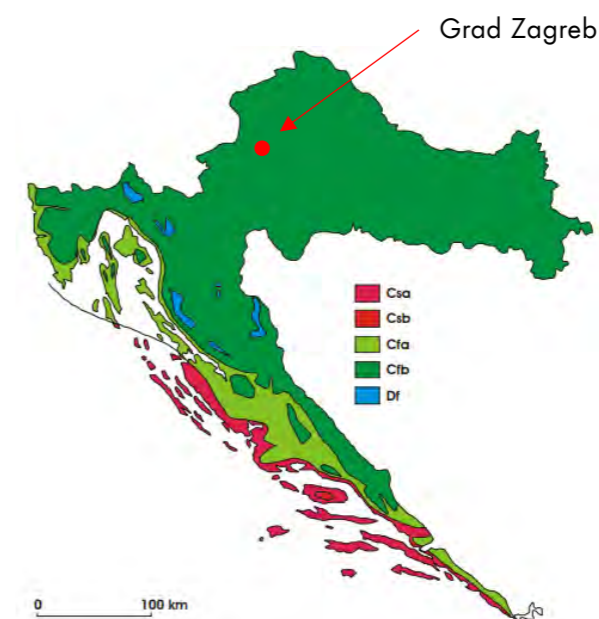


Slika 16 Karte potresne opasnosti za povratno razdoblje od: a) 95 godina i b) 475 godine (izvor: Karte potresnih područja Republike Hrvatske)

Najugroženije područje u Gradu Zagrebu obuhvaća gradske četvrti: Gornji Grad-Medveščak, Črnomerec, Podsused - Vrapče i četvrt Donji grad.

2.4. KLIMA I HIDROLOŠKI UVJETI

Klima sjeverozapadnog dijela Hrvatske u kojem se nalazi i grad Zagreb, prema Köppeneovoj klasifikaciji pripada klimatskom razredu C, umjereno tople vlažne klime, klimatski tip Cfb (Slika 17). Oznaka označava umjereno toplu kišnu klimu s toplim ljetom, bez izrazito suhog razdoblja. Srednja temperatura najtoplijeg mjeseca u godini niža je od 22°C, a uz to bar četiri uzastopna mjeseca imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Najmanje oborine ima zimi, a dva podjednaka oborinska maksimuma godišnje uočavamo u kasno proljeće i u kasnu jesen. Količina oborina je oko 1.000 mm godišnje. Oborine su tijekom godine relativno ravnomjerno raspoređene. Snježni pokrivač zadržava se na tlu prosječno četrdesetak dana. (Eko invest d.o.o., 2022.)



Slika 17 Geografska raspodjela klimatskih tipova po W. Köppenu u Hrvatskoj u standardnom razdoblju 1961.-1990. : Cfa, umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom; Cfb, umjerena topla vlažna klima s toplim ljetom; Csa, sredozemna klima s vrućim ljetom; Csb, sredozemna klima s toplim ljetom; Df, vlažna borealna klima (Filipčić, 1998.)

Vlaga zraka se na gradskom području Zagreba u prosjeku kreće od 60-70%. Dominantna strujanja zraka na zagrebačkom području su iz smjerova NE i WSW. Prosječno godišnje trajanje sijanja sunca kreće se u vrijednostima do 1.808 sati (stanica Zagreb-Maksimir). Maksimum naoblake u prosincu povezan je s najvećom ciklonalnom aktivnošću, a minimum je u kolovozu. (Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine)

2.4.1 Klimatske promjene

Klimatske promjene utječu na sve aspekte okoliša i gospodarstva te ugrožavaju održivi razvoj društva, te kao takve predstavljaju rastuću prijetnju u 21. stoljeću i izazov za cijelo čovječanstvo. Utječu na učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih nepogoda, poput ekstremnih padalina, poplava, bujica, erozije, oluje, suše, toplinske valove ili požare i na postepene klimatske promjene, poput porasta temperature zraka, tla i vodenih površina, podizanje razine mora, širenje pustinja.

Klimatske promjene na području Republike Hrvatske u razdoblju 1961. - 2010. analizirane su pomoću trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborine i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja.

Projekcija buduće klima

Prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u RH za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, porast globalne temperature od sredine prošlog stoljeća izuzetno je izražen i dominantan te je uzorkovan porastom koncentracije ugljičnog dioksida. Uz simulacije povijesne klime za razdoblje 1971. - 2000. godine regionalnim klimatskim modelom RegCM izračunate su promjene (projekcije) za buduću klimu u dva razdoblja: 2011. - 2040. godine i 2041. - 2070. godine, uz pretpostavku IPCC scenarija rasta koncentracije stakleničkih plinova RCP4.5 i RCP8.5

Osnovne podloge za prikaz rezultata klimatskih modeliranja za najčešće klimatološke varijable bile su „Pregled dosadašnjih istraživanja i aktivnosti vezano za utjecaj klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj“, „Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu“ (Bijela knjiga) te „Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima“ pripremljeni u okviru projekta „Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i prirode za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama“

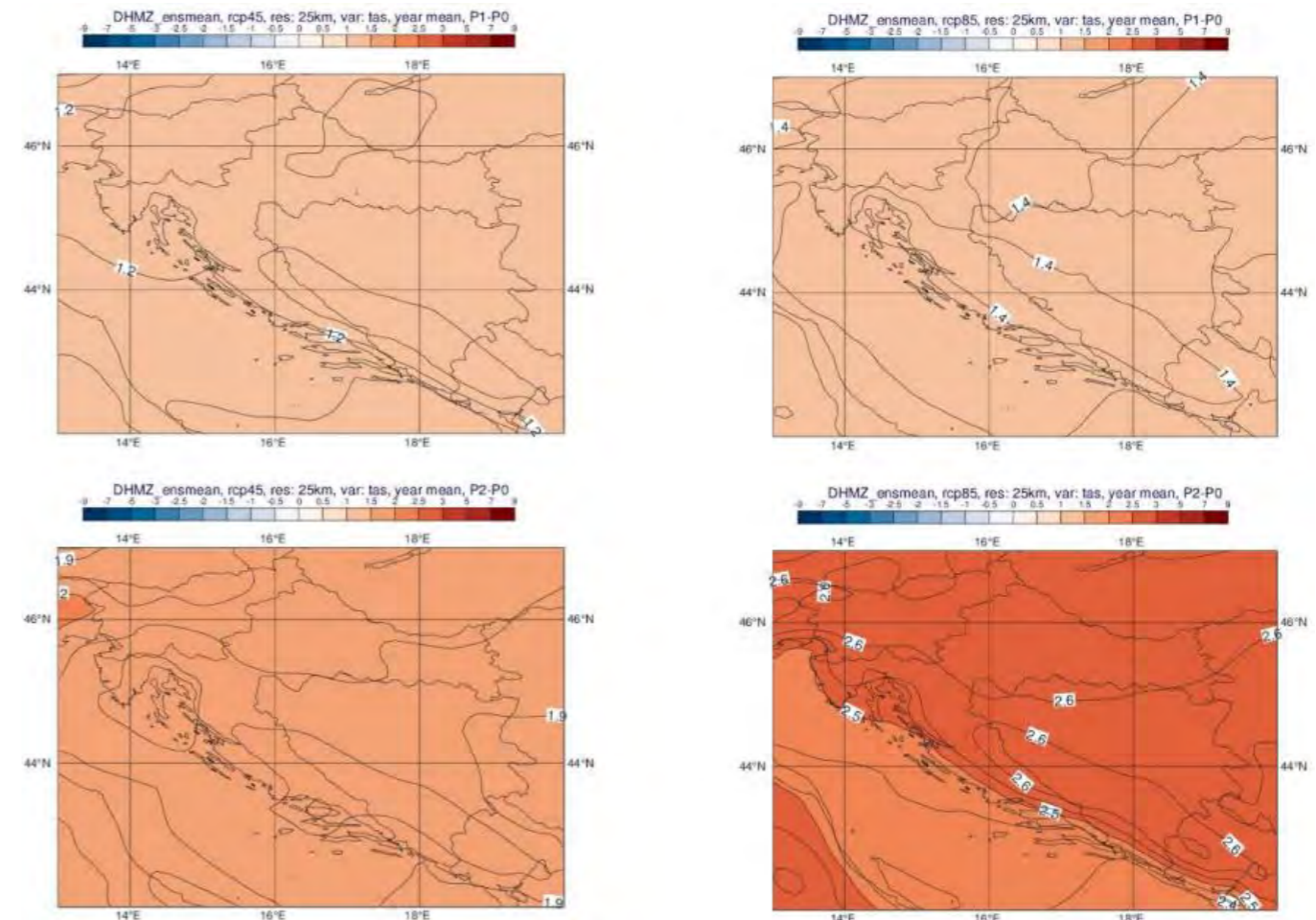
Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

Projekcije klimatskih promjena na razini Zagrebačke županije analizirane su na temelju dokumenta "Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km". Namjera dodatka je bila prikazati osnovne rezultate klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit koji za razliku od početnog dokumenta u kojem su detaljno prikazani rezultati modeliranja modelom RegCM na prostornoj rezoluciji 50 km, prikazuje osnovni rezultat modeliranja istim modelom, ali na prostornoj rezoluciji 12,5 km. Polja visine orografije u simulacijama izvršenim modelom RegCM na rezoluciji 12,5 km sadrži više detalja u odnosu na osnovne simulacije od 50 km. (Branković i dr., 2017.)

Projicirane promjene temperature zraka

Na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km daje za razdoblje 2011.-2040. godine i oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 do 1,4°C. Za razdoblje 2041.-2070. godine godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 do 2°C (Slika 18). Za razdoblje 2041.-2070. godine godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost temperature od 2,4°C na krajnjem jugu do 2,6°C u većem dijelu Hrvatske. U obalnom području projicirani porast temperature je oko 2,5°C (Slika 18).

Na širem području predmetne lokacije, za scenarij RCP4.5., projekcije ukazuju na povećanje srednje godišnje temperature zraka u iznosu od 1,2°C u razdoblju 2011.-2040. te do 1,9°C u razdoblju 2041.-2070. Za scenarij RCP8.5, na široj lokaciji očekuje se porast srednje godišnje temperature zraka do 1,4°C u razdoblju 2011.-2040. te do 2,6°C u razdoblju 2041.-2070.



Slika 18 Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine godine Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. (Branković i dr., 2017.)

Ukupna količina oborine

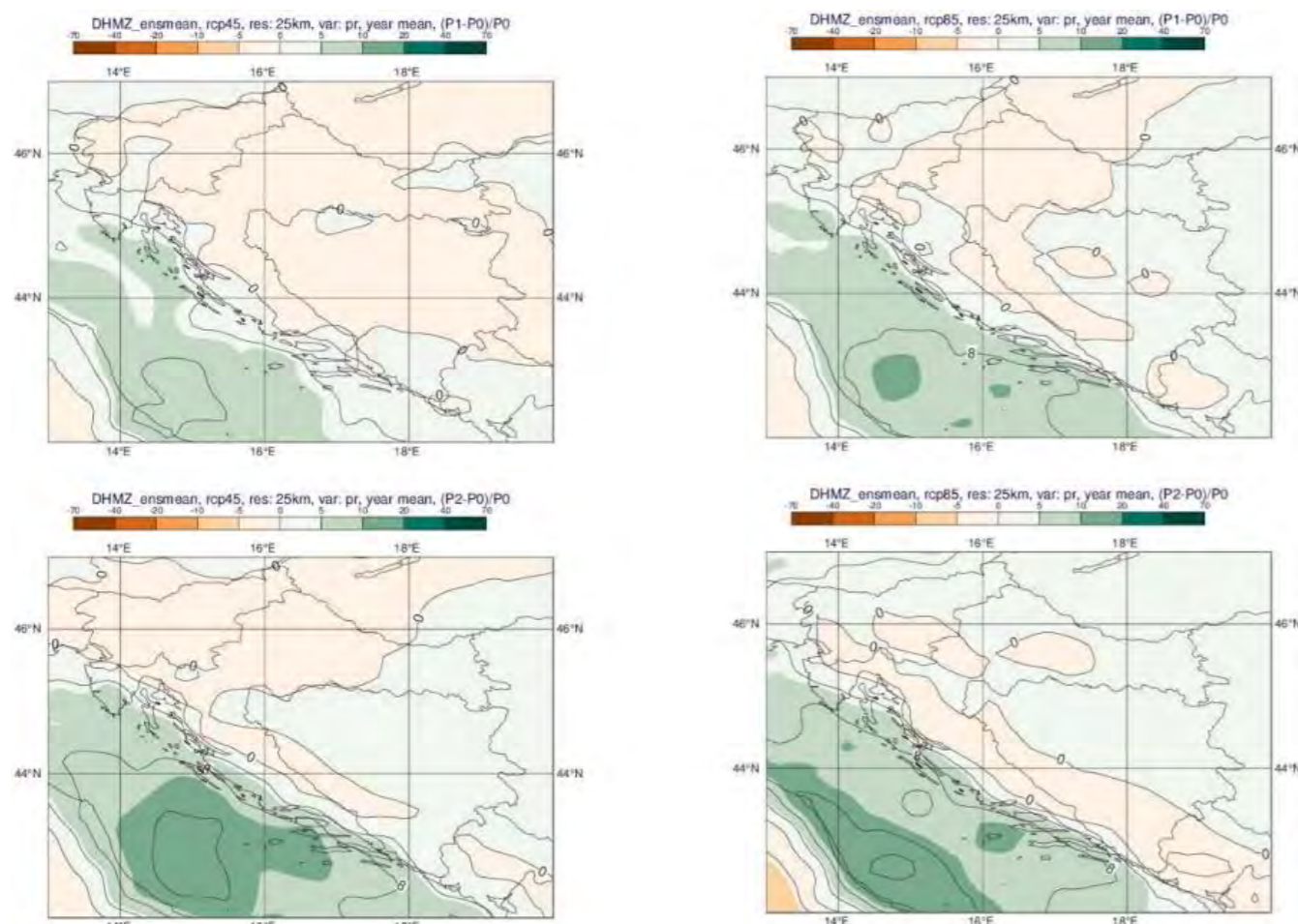
(izvor: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km)

Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni. Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija ukazuju na:

- moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5 do 10% na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja);
- slabije izražen signal tijekom proljeća s promjenama u rasponu od -5% do 5%;
- izraženo smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj: u većem dijelu Hrvatske od -20% do -10%, od -10 do -5% na sjevernom dijelu obale i od -5 do 0% na južnom Jadranu;
- promjenljiv signal tijekom jeseni u rasponu od -5% do 5% osim na području juga Hrvatske gdje ovdje analizirane projekcije ukazuju na smanjenje u rasponu od -10 do -5%

Za razdoblje 2041.-2070. godine su projicirane promjene sličnog iznosa i predznaka za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (2011.-2040. godine), osim za jesen, gdje se javlja povećanje količina oborine u različitim postotku ovisno o dijelu Hrvatske.

Na širem području predmetne lokacije za scenarij RCP4.5., projekcije (Slika 19) ukazuju na smanjenje ukupne količine oborine u iznosu od 0 do - 5% u razdoblju 2011.-2040 te na povećanje ukupne količine oborine između 0 i 5% u razdoblju 2041.-2070. Za scenarij RCP8.5, na široj lokaciji zahvata očekuje se porast ukupne količine oborine između 0 i 5 % u oba promatrana razdoblja (2011.-2040 i 2041.-2070.).

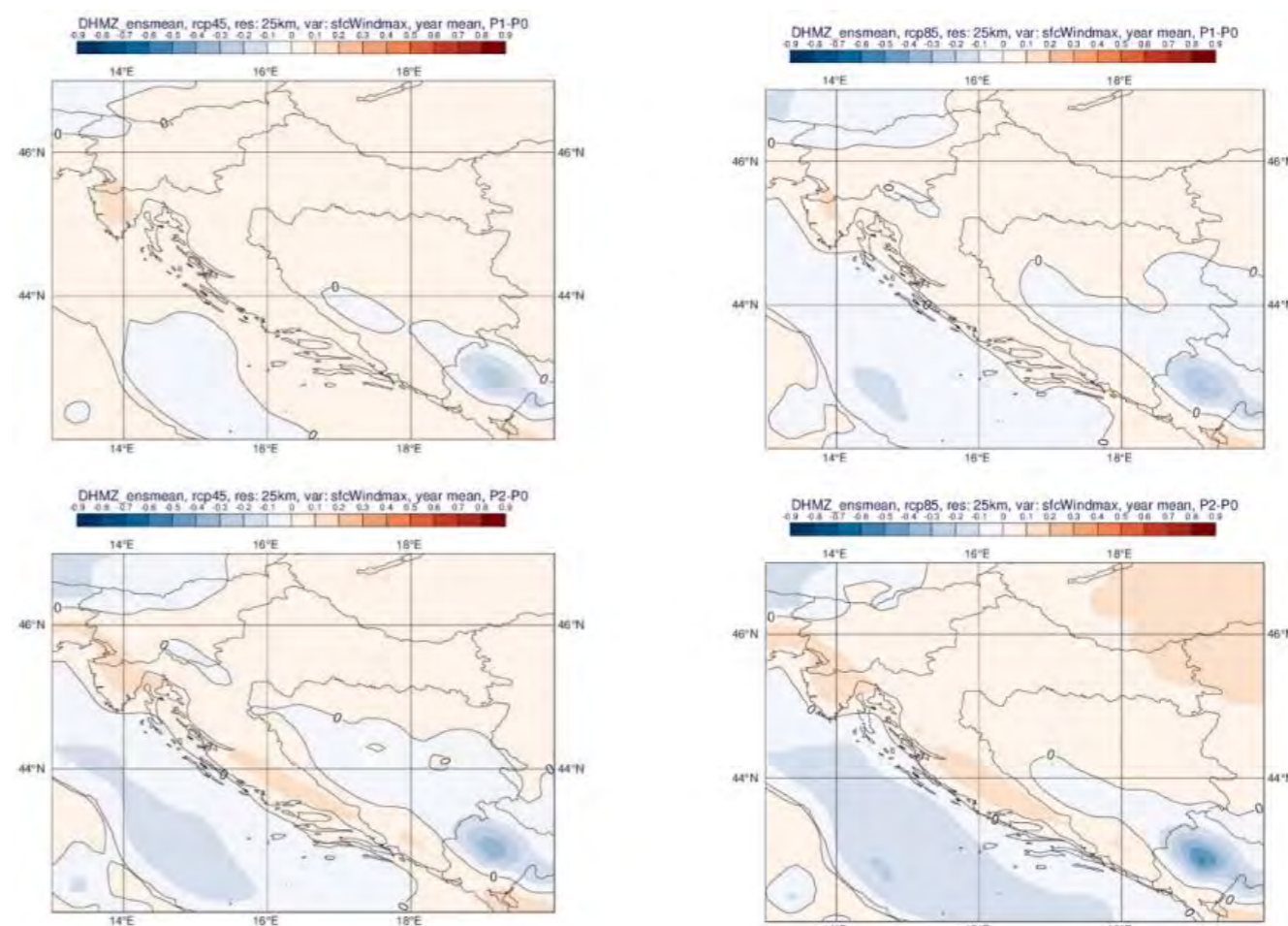


Slika 19 Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. (Branković i dr., 2017.)

Maksimalna brzina vjetra na 10 m iznad tla

Od glavnih klimatoloških elemenata analiziranih u Dodatku rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, nepouzdanosti vezane za projekcije budućih promjena u maksimalnoj brzini vjetra na 10 m iznad tla su najizraženije.

Projekcije maksimalne brzine vjetra na 10 m iznad tla na 12,5 km rezoluciji modelom RegCM i uz pretpostavku scenarija RCP4.5 daju mogućnost uglavnom blagog porasta na području Hrvatske (maksimalno od 3 do 4 %). Na srednjoj godišnjoj razini, projekcije za oba razdoblja (2011.-2040. godine, 2041.-2070. godine) te oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) ukazuju na blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 % do 3 % ovisno o dijelu Hrvatske (Slika 20).



Slika 20 Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. (Branković i dr., 2017.)

Ekstremni vremenski uvjeti

Promjena broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka - 10 °C) u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ona ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni (a u manjoj mjeri i tijekom proljeća) te je vrlo izražena u drugom razdoblju, 2041.-2070. godine, za scenarij RCP8.5.

U prvom razdoblju buduće klime za scenarij RCP4.5. na području Grada Zagreba očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -1 do -3, dok se za scenarij RCP8.5. očekuje smanjenje broja ledenih dana od -4 do -5. Za razdoblje 2041.-2070. godine, za scenarij RCP4.5. očekuje se smanjenje broja ledenih dana od -4 do -5, dok se za scenarij RCP8.5. očekuje smanjenje broja ledenih dana od -5 do -7.

Najveće promjene broja vrućih dana (dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C) nalazimo u ljetnoj sezoni (u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni) te su također najizraženije u drugom razdoblju, 2041.-2070. godine, za scenarij izraženijeg porasta koncentracije stakleničkih plinova RCP8.5.

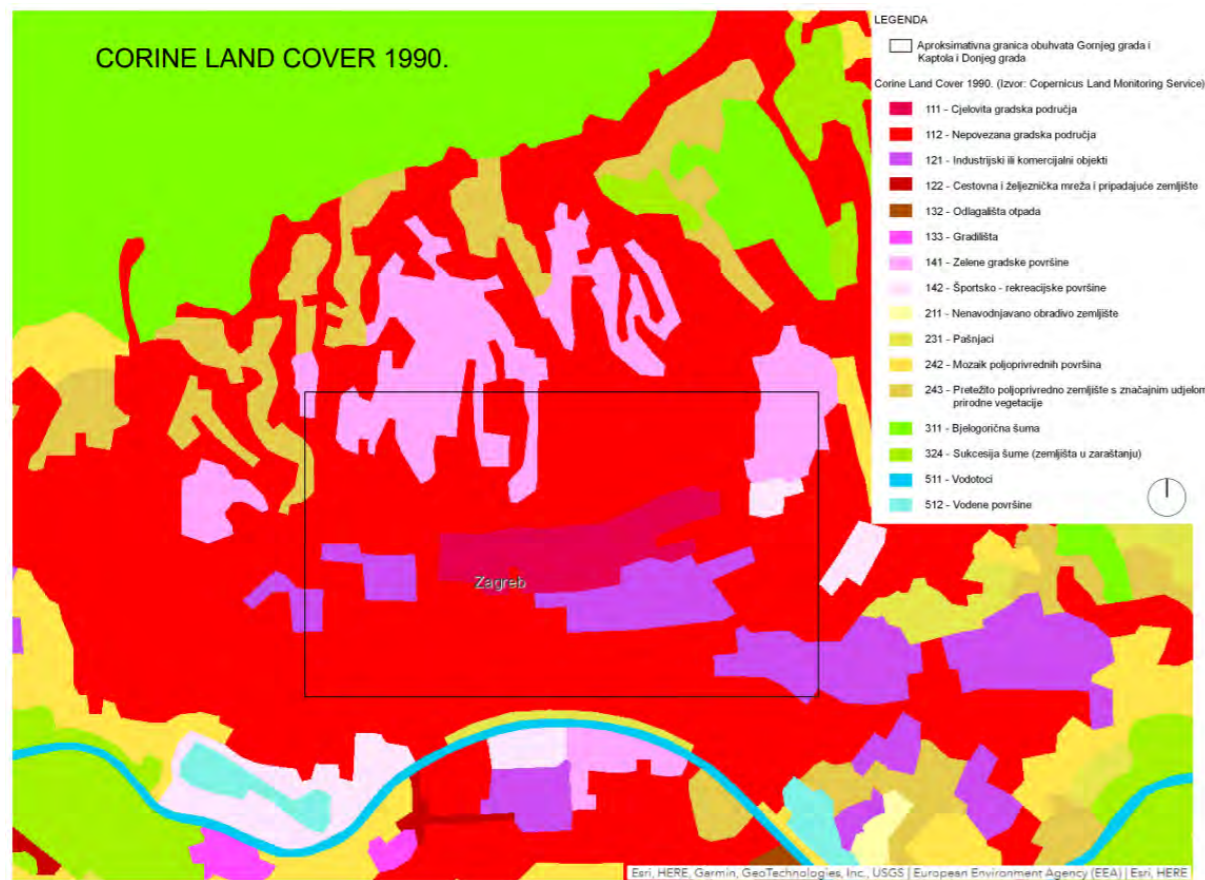
U prvom razdoblju buduće klime i scenarij RCP4.5. na području Grada Zagreba očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 8 do 12, dok se za scenarij RCP8.5. očekuje mogućnost povećanja od 12 do 16 dana. U drugom razdoblju buduće klime očekuje se također povećanje broja vrućih dana, pa je tako za scenarij RCP4.5. to od 16 do 20, dok je za scenarij RCP8.5. povećanje od 20 do 25 dana.

2.5. POKROV I NAMJENA KORIŠTENJA ZEMLIŠTA

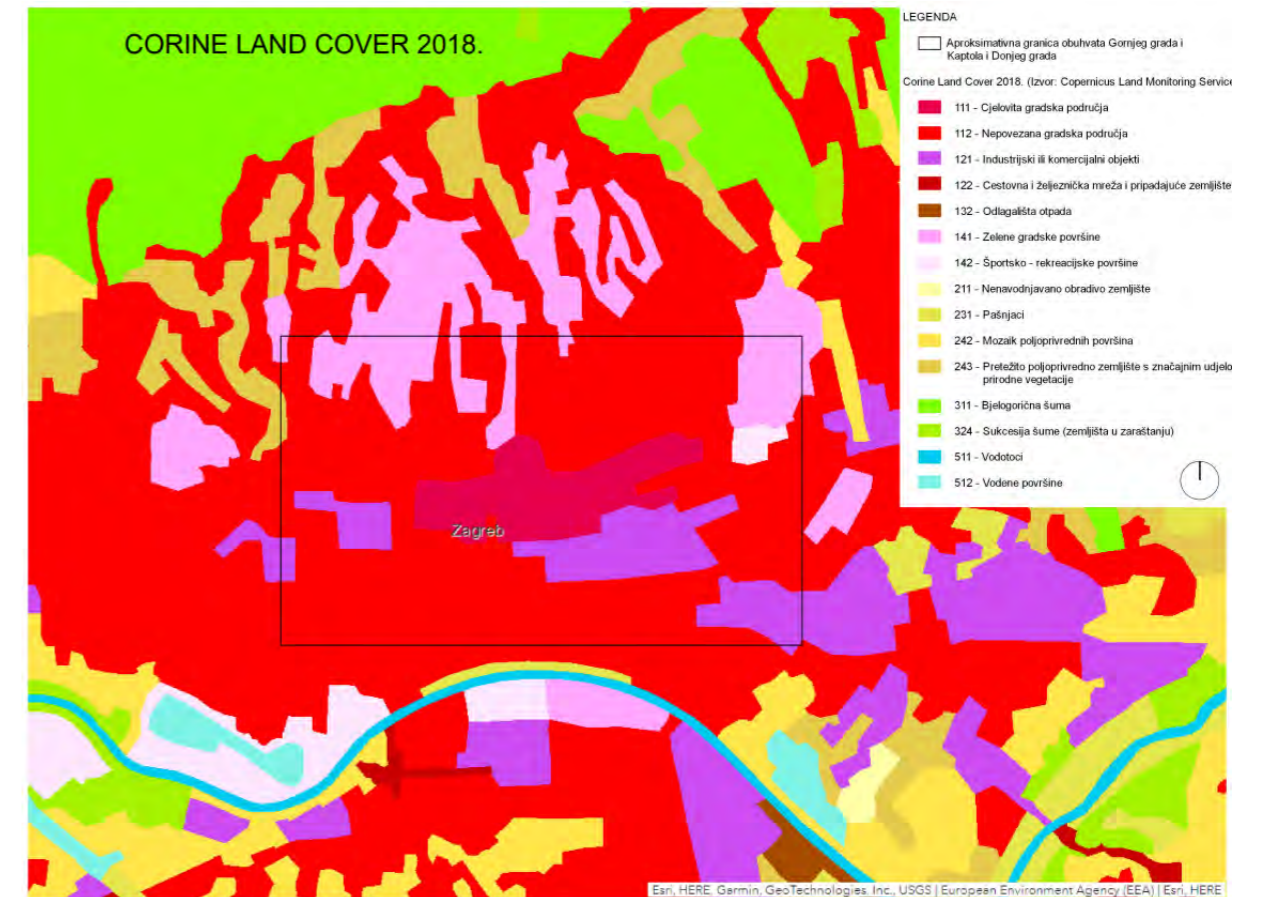
CORINE Land Cover, usporedba 1990 i 2018.

Podaci pokrova i namjene korištenja zemljišta CORINE Land Cover (CLC) preuzeti su iz digitalne baze podataka o stanju i promjenama zemljišnog pokrova Republike Hrvatske (za razdoblje 1990. – 2018.) prema standardiziranoj CORINE nomenklaturi i metodologiji na razini EU. Unutar GIS sustava detaljnije su analizirani podaci iz 1990. i 2018. godine.

Usporedbom pokrova zemljišta na području Gornjeg i Donjeg grada vidljivo je da se južni dio Gornjeg grada iz nepovezanih gradskih područja razvio u cjelovito gradsko područje. Ostala su područja, industrijske ili komercijalne jedinice, te zelene gradske površine, ostala neizmjenjena.



Slika 21 CORINE Land Cover zone povijesnog gradskog središta (Gornji grad, Kaptol i Donji grad) 1990.godine (autorski kartografski prikaz prema podacima <https://land.copernicus.eu/>)



Slika 22 CORINE Land Cover zone povijesnog gradskog središta (Gornji grad, Kaptol i Donji grad) 2018.godine (autorski kartografski prikaz prema podacima <https://land.copernicus.eu/>)

3. POSTOJEĆA PROSTORNO-PLANSKA I PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA

Prostornim planovima se prema Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) u svrhu ostvarivanja ciljeva prostornog uređenja te sukladno s načelima prostornog uređenja uređuje svrhovita organizacija, korištenje i namjena prostora te uvjeti za uređenje, unaprjeđenje i zaštitu prostora Države, županije, gradova i općina.

Prostorni razvoj Grada Zagreba, odnosno predmetne lokacije, reguliran je sljedećim prostornim planovima:

- prostorni plan područne (regionalne) razine:

Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17 i 3/18 - pročišćeni tekst)

- prostorni plan lokalne razine:

Generalni urbanistički plan grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba broj 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16 - pročišćeni tekst)

Prostorni plan Grada Zagreba (dalje u tekstu: PPGZ) iz 2001. godine (Gradski zavod za planiranje razvoja Grada i zaštitu okoliša, Zagreb, 2001. - Službeni glasnik Grada Zagreba 8/01), te izmjene i dopune (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17 i 3/18 - pročišćeni tekst) izrađen je 2001. godine u kontekstu nove administrativne podjele kojom su u odnosu na prostorni plan iz 1986. godine iz obuhvata isključena područja gradova Samobora, Velike Gorice i Zaprešića čime je obuhvat plana smanjen s 1.709 km² na oko 640 km², te drukčijom metodologijom izrade sukladno novoj zakonskoj regulativi koja je uvjetovala značajne razlike u detaljnosti i načinu prikaza pojedinih elemenata plana u odnosu na plan iz 1986. godine.

PPGZ je temeljni dokument prostornog uređenja jedinice regionalne samouprave (Grad Zagreb ima status županije). Njime se razrađuju ciljevi prostornog uređenja i određuje racionalno korištenje prostora u skladu i u najvećoj mogućoj mjeri sa susjednim županijama, prostornim razvojem i zaštitom prostora.

Na snazi su Izmjene i dopune Prostornog plana Grada Zagreba iz 2017. godine (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17 i 3/18 - pročišćeni tekst).

Prostor užeg gradskog područja između medvedničke šume i zagrebačke obilaznice, uključujući i njegovo povijesno središte, pokriveno je obuhvatom Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba (GUP) (Službeni glasnik Grada Zagreba broj 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16 - pročišćeni tekst) te se njime utvrđuje temeljna organizacija tog prostora. Zadnje izmjene i dopune su iz 2016. godine.

Prema odredbama GUP-a Grada Zagreba, na području povijesnoga gradskog središta kao potpuno morfološki i strukturalno definiranom prostoru, svi zahvati u prostoru i graditeljskoj strukturi uvjetovani su obvezom poštivanja i afirmacije vrijednosti prostora - elemenata urbanog koncepta i povijesne matrice, povijesne graditeljske strukture te uklapanja zahvata u takav povijesno uvjetovani ambijent.

3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

3.1.1 Vodnogospodarski sustav

Prostorni plan Grada Zagreba

U Polazištima prostornog plana, u poglavlju 1.1.3.4. navedene su retencije Lagvić i Pustodol kojima je osiguran središnji dio Zagreba od podsljemenskih bujica. U poglavlju 1.1.4.5. pod točkom Vodnogospodarski sustav stoji da na "...Na prostoru grada Zagreba egzistiraju 2 sustava zaštite od štetnog djelovanja voda i to:

- Sustav zaštite od bujičnih voda s Medvednica;
- Sustav zaštite od rijeke Save i njenih pritoka (Krapina, odušni kanal "Odra");."

U Polazištima, u poglavlju 3.3.5.2. se dodatno opisuje:

„...Potoci južnih, jugozapadnih i istočnih obronaka Medvednice, koji pripadaju slivu Sjeverno zagrebačko Prisavlje prolaze područjem koje karakterizira vrlo gusto razgranata hidrografska mreža s velikim uzdužnim padovima vodotoka u brdskom pojasu, što uz jake intenzitete oborina uzrokuje otjecanje bujičnog karaktera, popraćeno jakim erozijskim procesom i prenošenjem nanosa u središnji i donji dio vodotoka. Na području središnjeg i nizinskog dijela slivnih površina nalazi se sagrađeno gradsko područje koje se štiti od bujičnih potočnih tokova retencijama i akumulacijama.“

U poglavlju 3.6.2.3. Zaštita od štetnog djelovanja voda, opisuje se sustav obrane Grada Zagreba od bujičnih voda Medvednice. U poglavlju se navodi da se uz postojećih 19 retencija planira izgraditi još 21 retenciju na potezu od Podsuseda do Sesveta, čime se postiže stupanj zaštite do 100-godišnjeg reda pojave velikih voda. Predviđa se izrada detaljnije dokumentacije kojom će se utvrditi prostor potreban za definiranje vodnog dobra na razini katastarskih planova, a nakon izrade parcelacijskih elaborata zadaća je Hrvatskih voda da dotično zemljište otkupi ili isходи služnost - djelomičnu ekspropriaciju za slijedeće lokacije (trase korita potoka):

- Dubravica i Medpotoki južno od željezničke pruge do utoka u Savu;
- Kustošak kod utoka u Čmomerec;
- Trnava i Čučerska Reka na području Dubrave i spajanje u zajedničko korito u Sopnici (Sesvete).

Vodovi komunalne infrastrukture, vodoopskrbna mreža i uređaji, te mreža odvodnje otpadnih voda i uređaji prikazani su na kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi i mreže, 2.b. Vodnogospodarski sustav, Obrada, skladištenje i odlaganje otpada - izmjene i dopune Prostornog plana Grada Zagreba 2017., u mjerilu 1:25000 (Slika 23).



Slika 23 Vodnogospodarski sustav Grada Zagreba (Izvadak iz kartografskog prikaza 2. Infrastrukturni sustavi i mreže, 2B. Vodnogospodarski sustav, Obrada skladištenje i odlaganje otpada Prostornog plana Grada Zagreba), izvor: Zagrebačka infrastruktura prostornih podataka, <https://geoportala.zagreb.hr/Karta>

Generalni urbanistički plan Grada Zagreba

U tekstualnom dijelu važećeg GUP-a grada Zagreba, knjiga IIA - Obrazloženje plana, u poglavlju Stanje i stupanj zadovoljenosti u prostoru za potrebe komunalne infrastrukture, podpoglavljju Sustav obrane od brdskih potoka Medvednice navodi se: „...Sustav se temelji na kontroli oštjecanja i regulacije vodnih valova brdskih potoka retencijama i akumulacijama. Od planiranih 37 retencija sagrađena je, otprilike, polovica...”

U poglavlju 2.1.4.2. Vodno gospodarstvo, podpoglavljju Zaštita od štetnog djelovanja voda navodi se: „...Na prostoru grada Zagreba egzistiraju dva sustava zaštite od štetnog djelovanja voda i to sustav zaštite od bujičnih voda s Medvednice, te zaštite od Save i njezinih pritoka...”. Dok je jedan od ciljeva u zaštiti područja grada Zagreba od štetnog djelovanja voda u istom poglavlju navodi se: „...uređivati brdske slivove gradnjom sustava zaštite od štetnog djelovanja voda (retencije) uz uvažavanje ambijentalnih, oblikovnih i drugih prostornih i prirodnih vrijednosti...”

U poglavlju 3.2.4.4. Zaštita od štetnog djelovanja voda navodi se: „...Sustav obrane grada Zagreba od bujičnih voda Medvednice čine retencije i regulirana korita vodotoka nizvodno od njih koja ili završavaju u kanalizacijskom sustavu ili se ulijevaju u korito rijeke Save. Uz postojeće retencije i jednu akumulaciju planiraju se izvesti sljedeće retencije: Medpotoki, Kraljevec II, Dotrščina, Markuševac i Jarun. Ukupno je predviđeno, za potpuni sustav zaštite, uz postojećih devet retencija i jednu akumulaciju izgraditi još pet retencija na potezu od Podsuseda do Sesveta, čime se postiže stupanj zaštite do 100 godišnjeg reda pojave velikih voda...”

Na kartografskom prikazu važeće Odluke o donošenju GUP-a grada Zagreba 3. Prometna i komunalna infrastrukturna mreža, 3c. Vodnogospodarski sustav i postupanje s otpadom - izmjene i dopune 2016. označeno je ukupno 16 retencija za obranu od poplava od čega 11 postojećih i 5 planiranih.

Tablica 1 Popis postojećih i planiranih retencija prema GUP-u

R.br.	Retencije postojeće	R.br.	Retencije planirane
1.	Lagvić	1.	Markuševac B
2.	Štefanovec	2.	Medpotoki
3.	Dubravica I	3.	Kraljevec II
4.	Kustošak	4.	Dotrščina
5.	Kustošak E	5.	Jarun
6.	Kustošak F3		
7.	Črnomerec		
8.	Kuniščak		
9.	Jelenovac		
10.	Fučkov Jarek		
11.	Jazbina		

GUP-om grada Zagreba je odvodnja oborinskih voda predviđena na sljedeći način:

- pretežito se grade građevine i uređaji mješovite javne kanalizacije, a građevine i uređaji razdjelne kanalizacije samo tamo gdje je to određeno i gdje je u skladu s Vodnogospodarskom osnovom i Odlukom o odvodnji voda na području Grada Zagreba;

3.1.1.1 Vodoopskrba

(izvor: Vodoopskrba i odvodnja d.o.o., <https://www.vio.hr/o-nama/vodoopskrba/1494>)

Vodoopskrba Grada Zagreba, Zagrebačke županije i okolice gotovo u potpunosti ovisi isključivo o zagrebačkom vodonosniku, odnosno o zalihama podzemnih voda istog. Grad Zagreb leži na šljunkovitim aluvijalnim nanosima rijeke Save koje sadržavaju velike količine podzemne vode prirodno profiltrirane. Nakon filtracije koji traje tjednima i mjesecima, voda se u zdencima zahvaća pomoću pumpi, preventivno dezinficira plinovitim klorom i distribuira potrošačima putem vodoopskrbne mreže. Osnova koncepcije vodoopskrbnog sustava je prisilno podizanje vode u vodospremnike, uz distribuciju vode potrošačima. Takav sustav vodoopskrbe u Zagrebu funkcionira od 1878. godine.

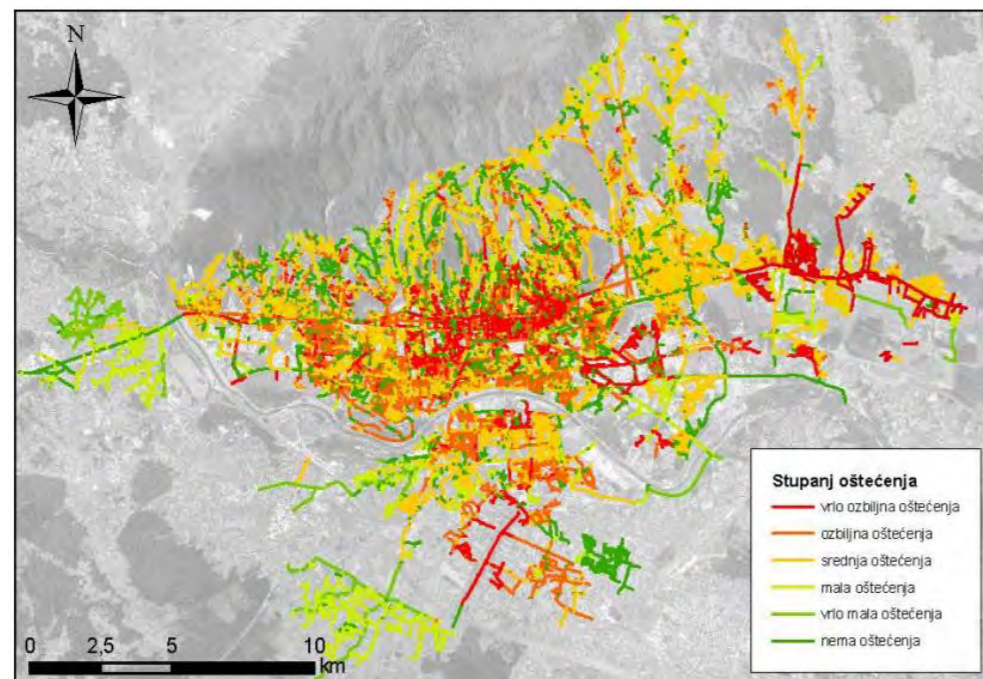
Crpljenje vode vrši se na 7 vodocrpilišta iz 30 zdenaca. Najznačajnija crpilišta su Mala Mlaka, Petruševac, Sašnak i Strmec. Dužina vodoopskrbne mreže iznosi cca 3.500 kilometara, a dnevno se crpi oko 310.000 kubnih metara vode. Sustav javne vodoopskrbe pokriva oko 800 kvadratnih kilometara, čime je opskrbljeno cca 900.000 tisuća stanovnika vodom. Današnja gradska vodovodna mreža obuhvaća gradsko područje od Samobora na zapadu do Vrbovca na istoku te od padina Sljemena na sjeveru do novih gradskih naselja na južnoj obali Save.

3.1.1.2 Postojeće stanje odvodnje

Pokrivenost gradskog područja javnim sustavom odvodnje iznosi cca 88 %, na temelju čega se procjenjuje da devedesetak tisuća stanovnika Grada Zagreba nema mogućnost priključenja na sustav javne odvodnje (podsljemenska naselja, rubna naselja na istočnom i zapadnom dijelu grada te zapadni i jugozapadni dijelovi Novog Zagreba i Brezovice, od koji su neki uzvodno od postojećih crpilišta i u vodozaštitnom području). Osim toga, 77 % stanovništva priključeno je na sustav javne odvodnje. Priključenost stanovništva trebala bi porasti do stupnja pokrivenosti sustava odvodnje. Prema trenutno dostupnim podacima, procijenjeno je da 40 do 60 tisuća građevina ima riješenu odvodnju otpadnih voda preko septičkih i sabirnih jama, od kojih je 80 % izgrađeno na rubnim dijelovima Grada Zagreba. Kanalizacijska mreža je djelomično oštećena, uništena, a neki su hidraulički kanalizacijski kolektori preopterećeni. (Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine)

Sustav odvodnje Grada Zagreba većim dijelom je izveden kao mješoviti, te osim oborinske i kućanskih otpadnih voda, kanalizacijski sustav prihvaća i vodu iz većeg dijela potoka Medvednice. Veći dio potoka Medvednice (pogotovo u središnjem dijelu Grada) se približavanjem urbaniziranom području ulijeva u podzemne kolektore odvodnje, tako tvoreći veliko hidrauličko opterećenje postojećeg kanalizacijskog sustava (Građevinski fakultet, 2021.)

Temeljem podataka danih u Projekt Zagreb 2018: Studija izvodljivosti poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture za sufinanciranje iz EU fondova, preko 1/3 postojećih kolektora odvodnje su klasificirani kao cjevovodi s vrlo ozbiljnim ili ozbiljnim oštećenjima. Veći dio kolektora s navedenim oštećenjima nalazi se u središnjem dijelu Grada, što se može vidjeti i na grafičkom prikazu preuzetom iz prethodno spomenute Studije (Slika 24). Oštećenost kanala mješovitog sustava odvodnje u trenutku pojave velikog kišnog dotoka čini sustav odvodnje manje učinkovitim. Prvenstveno, smanjenje hidrauličke provodljivosti postojećih kanala (npr. urušavanjem dijela kanala, taloženjem trajnih naslaga po unutarnjoj stijenci kanala ili smanjenjem poprečnog profila kanala njegovom deformacijom) čini kolektore manje protočnim, tj. manje sposobnim da brzo transportiraju otpadnu vodu dalje od mjesta njenog nastanka. Dodatno, omogućavanjem dreniranja vode iz okolnog tla u kanale sustava odvodnje putem brojnih oštećenja cjevovoda povećava se dotok tuđih voda, tj. količina vode koju je potrebno putem sustava odvodnje ukloniti. (Građevinski fakultet, 2021.)



Slika 24 Stupanj oštećenja sustava odvodnje (Studija izvodljivosti poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture za sufinanciranje iz EU fondova, 2020.; Građevinski fakultet, 2021.)

3.1.2 Prometni sustav

(izvor: Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, 2020.)

Prostorni plan Grada Zagreba

Prostornim planom Grada Zagreba regulirano je uređenje cjelokupnog prostora Grada Zagreba te su, između ostalog, određene površine za gradnju i uređenje prometne infrastrukture i objekata. U sklopu poglavlja „Prometni infrastrukturni sustavi“ određeni su prostori za gradnju i rekonstrukciju prometne infrastrukture za željeznički, cestovni i zračni promet državnog i županijskog značaja te gradskog značaja u obliku koridora, površina i planskih znakova za prometne građevine te uvjeti za gradnju parkirališta i garaža. (Consultants d.o.o., 2020.)

Sukladno Odluci o razvrstavanju cesta NN 18/2021 iz veljače 2021. godine na teritorijalnom području Grada Zagreba nalazi se ukupno pet državnih cesta, kojima upravljaju Hrvatske ceste d.o.o., a čija ukupna dužina iznosi 25 km Preostalu prometnu mrežu, dužine 2.534 km, čine nerazvrstane ceste, kojima upravlja Grad Zagreb.

Prostorno planska dokumentacija razvrstava osnovnu uličnu mrežu Grada Zagreba u sljedeće kategorije:

- gradska autocesta (gradska obilaznica) - cesta koja povezuje naselje Zagreb s državnim cestama i autocestama,
- gradska avenija - cesta koja povezuje više gradskih četvrti s državnim cestama i gradskim autocestama,
- glavna gradska ulica - cesta koja povezuje dvije gradske avenije, cesta što povezuje gradske četvrti s gradskim avenijama i gradskim autocestama,
- gradska ulica - cesta koja povezuje dvije glavne gradske ulice, cesta što povezuje susjedne gradske četvrti međusobno.

U okviru cestovnog prometa PPGZ-om su planirane sljedeće aktivnosti: -

- izgradnja novih poteza osnovne ulične mreže radi unaprjeđenja prometne povezanosti između pojedinih gradskih četvrti
- unaprjeđenje sustava prigradskog prometa podizanjem prometnog standarda na postojećim državnim i županijskim cestama
- zaštita okoliša od štetnih djelovanja prometa
- povećanje prometne sigurnosti putnika, pješaka, invalida, djece i starijih
- razvijanje novih sustava javnog gradskog prijevoza, naročito manjih sustava za prostore manje gustoće te osobe s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću
- poboljšanje dostupnosti sredstvima javnog gradskog prijevoza

Vezano za cestovnu infrastrukturu, PPGZ-om je također određena širina koridora unutar kojih je moguće razvijanje trasa prometnica izvan građevinskog područja za javne ceste i željezničke pruge. PPGZ-om su istaknuti uvjeti planiranja gradnje i korištenja parkirališnih i garažnih mjesta. Gradnja biciklistički staza i traka planira se odvojeno od prometnica, odnosno kao zasebna površina unutar profila prometnica te signalizacijom obilježenih dijelova kolnika ili pješačkih staza.

Iako se ne odnosi izravno na planiranje gradnje ili rekonstrukciju postojeće prometne infrastrukture, s aspekta prometnog planiranja važno je također istaknuti da se PPGZ-om s ciljem čuvanja kvalitete zraka planira unaprjeđenje i modernizacija te poticanje korištenja svih oblika javnog gradskog prijevoza.

Važnost navedenog istaknuta je posebno za središnji dio Zagreba i Sesvete. S ciljem čuvanja zraka PPGZ-om se promiču okolišno prihvatljivi prometni sustavi, tj. načini mobilnosti s najmanjom emisijom i utroškom energije, a kao primjer navode se autobusi na plin, električna vozila, sustav javnih bicikala i sl. U okviru pješačkog prometa, PPGZ-om je istaknuta potreba istraživanja mogućnosti uvođenja novih pješačkih zona u gradskom središtu i unutar stambenih zona.

Generalni urbanistički plan Grada Zagreba

GUP-om su, između ostalog, istaknuti uvjeti utvrđivanja trasa i površina za prometne infrastrukturne mreže. U sklopu potpoglavlja „Prometni infrastrukturni sustavi“ istaknut je dugoročni cilj kojise ogleđa su ostvarivanju najmanje dvije trećine svih dnevnih putovanja javnim prijevozom i nemotoriziranim oblicima putovanja.

GUP-om se gradnja i uređenje ulične mreže, trgova i drugih nekategoriziranih ulica usklađuje s razvojem javnog, pješačkog i biciklističkog prometa. Pješačko-biciklističke mostove moguće je graditi u skladu s lokalnim uvjetima. Gradnja i uređenje biciklističkih staza i traka moguće je odvojeno od ulica kao zasebna površina unutar profila ulice te kao dio kolnika ili pješačke staze obilježene prometnom signalizacijom.

3.1.2.1 Postojeće stanje prometnog sustava

izvor: Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, 2020.; Okvirni program aktivnosti za unaprjeđenje upravljanja rizicima od poplava na urbanom području Grada Zagreba kroz mjere prilagodbe klimatskim promjenama, Sveučilište u Zagrebu 2021.

Na prostornom obuhvatu grada Zagreba ceste se, sukladno Odluci o razvrstavanju cesta (NN 17/20), ne mogu razvrstati kao županijske i lokalne, nego kao nerazvrstane ceste kojima upravlja Grad Zagreb. Prostorom grada Zagreba prolazi više od 700 km nerazvrstanih cesta te one predstavljaju oko 90 % ukupne cestovne prometne mreže. Nerazvrstane ceste u Gradu Zagrebu dijele se na avenije, glavne ulice i ulice.

Najvažnije gradske ceste su avenije: Slavonska, Jadranska, Dubrovačka, Držićeva, Hrvatske bratske zajednice - Avenija V. Holjevca - Velikogorička cesta te ulice Grada Vukovara, Heinzelova ulica, Savska cesta, Dubrava, Branimirova, Maksimirska, Aleja Bologne, Zvonimirova i Medveščak. Ovu osnovnu prometnu mrežu nadopunjuju i druge gradske ulice koje imaju različite profile i uloge unutar gradskog prometnog sustava.

U nastavku je na grafičkom prikazu (Slika 25) dan prikaz prostorno planske kategorizacije cestovne mreže prema GUP-u na području Grada Zagreba.



Slika 25 Kategorizacija cesta na prostoru Grada Zagreba (preuzeto iz Master plana prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, 2020.)

Prema Masterplanu prometnog sustava postojeće stanje površinskog habajućeg sloja kolničke konstrukcije i prometna opremljenost je na vrlo zadovoljavajućoj razini. S obzirom na urbanu razvijenost cestovne ulične mreže, određeni su nedostaci zabilježeni na dijelovima nerazvrstanih prometnica na rubnim ruralnim dijelovima grada Zagreba te u pojedinim gradskim četvrtima (posebno podsljemenska zona).

Određeni broj postojećih javnih uličnih parkirnih mjesta nije na optimalan način izveden na kolnicima i nogostupima te time doprinosi smanjenoj prometnoj sigurnosti kroz nejasne prometne radnje, odnosno direktno utječe na odvijanje prometnog toka određene prometnice.

Nedostatak dijelova cestovne mreže kao i alternativnih cestovnih pravaca ističe se kao osnovni problem cestovnog sustava Grada Zagreba, što rezultira s podatkom da više od 70 % prometa na području Donjeg grada čini tranzitni promet. Izgrađenost postojećih stambenih objekata i položaj željezničke mreže na području obuhvata ograničavajući su čimbenici širenja cestovne prometne infrastrukture, posebice u transverzalnom smjeru. (Građevinski fakultet, 2021.)

Javni prijevoz putnika na području Grada Zagreba obavlja se tramvajima, autobusima, gradskom željeznicom i uspinjačom, od kojih se najzastupljeniji, autobusni i tramvajski prijevoz odvija uglavnom uličnom mrežom i dio su cestovnog sustava, te ih treba kao takve promatrati i u pogledu rizika od poplava. (Građevinski fakultet, 2021.)

Javna tramvajska mreža uključuje samo uski gusto urbaniziran dio Zagreba i sadrži ukupno 116.346 m kolosijeka sa širinom tramvajskoga kolosijeka od 1.000 mm. Obzirom na konstrukciju donjeg ustroja, razlikuju se 2 osnovna tipa kolosiječne konstrukcije - kolosijek na tucaniku (5.9% mreže) ili na AB ploči (94.1% mreže), odnosno kao dio kolničke površine cesta.

Većinu biciklističke opreme i signalizacije potrebno je uskladiti prema recentnoj važećoj regulativi te spojiti koridore kako bi bili povezani. Za planiranje biciklističke infrastrukture danas je u Gradu Zagrebu zadužen Sektor za promet koji djeluje u sklopu Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet. Na području grada Zagreba ukupna duljina biciklističkih staza iznosi oko 270 km prema podacima iz 2017. godine.

Najveći izazov u planiranju pješačkog i biciklističkog prometa predstavlja nedostatak adekvatnog prostora na postojećim prometnicama za uređenje biciklističkih staza ili traka kao i pješačkih staza. Stoga se često pješački i biciklistički promet međusobno isprepliću te se time narušava sigurnost sudionika u prometu. Uz to, navedeni se oblici prometa preklapaju s cestovnim prometom te prometom u mirovanju, osobito kada se parkirna mjesta nalaze na nogostupu. U Gradu Zagrebu izazov za prometovanje biciklista predstavljaju također tramvajске tračnice koje su postavljene pored ceste, gdje bi se u slučaju nepostojanja biciklističke staze ili trake trebali kretati biciklisti.

Pješaci su jedna od najugroženijih skupina sudionika u prometu s obzirom da se pješačke staze odnosno nogostupi u najvećoj mjeri preklapaju s drugim oblicima prometa. Pojedine nogostupe potrebno je obnoviti te izvesti upuštanje rubnjaka za potrebe osoba sa invaliditetom i urediti prema postojećoj recentnoj zakonskoj regulativi za biciklističku infrastrukturu i vezane pravilnike.

3.2. STUDIJSKO-PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA

Studija „Analiza dostignutog stupnja sigurnosti od poplava bujičnih voda grada Zagreba“, 2004

Studijom „Analiza dostignutog stupnja sigurnosti od poplava bujičnih voda grada Zagreba“, Hidroinženjering d.o.o. i RGN iz 2004. godine obuhvaćeno je cjelokupno Sjeverno zagrebačko prisavljje. Cilj studije je identifikacija dostignutog stupnja sigurnosti od poplava Grada Zagreba bujičnim vodama Medvednice. Obradene su izgrađene i planirane retencije.

Tijekom izgradnje sustava retencija za obranu Grada Zagreba mijenjala se metodologija hidrološkog proračuna. Nizvodni uvjeti na potocima su promijenjeni, određeni broj potoka upušten je u sustav odvodnje otpadnih voda te je nužno uskladiti funkcioniranje oba sustava. Dokumentacija je primjerena za analizu postojećeg stanja i općenito za spoznaju o tom prostoru.

Izrada studijske dokumentacije za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu 'Sjeverno zagrebačko Prisavljje' iz EU fondova“, WYG Savjetovanje i partneri, 2017

Studijska dokumentacija „Izrada studijske dokumentacije za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu 'Sjeverno zagrebačko prisavljje' iz EU fondova“, WYG Savjetovanje i partneri iz 2017. godine imala je za temeljni cilj definirati elemente za planove upravljanja rizicima od poplava, dati elemente studije izvodljivosti za pojedine projekte sadržane u optimalnom sustavu mjera upravljanja rizicima od poplava te predložiti plan daljnje pripreme i provedbe predloženih projekata. U studiji su za brskih potoke s Medvednice izrađene novelirane hidrološke podloge kao i hidrološki i hidraulički modeli te je nakon definiranja i tehno-ekonomske analize varijantnih projektnih rješenja predloženo optimalno rješenje mjera za upravljanje rizicima od poplava.

Predloženo optimalno rješenje upravljanja rizicima od poplave na slivu Sjeverno zagrebačko prisavljje sastoji se od kombinacije niza negrađevinskih i građevinskih mjera. Mjere se odnose na cjelokupni sliv te na podslivove s visokim rizikom od poplave, kao i za pojedinačne objekte.

Od tri predložene retencije, 2 nisu unesene u prostorni plan Grada Zagreba (Čučerska reka i Vugrov potok), a prijašnje planirane lokacije na istim vodotocima/slivovima nisu mogle biti razmatrane zbog prevelikih izgradnje na području sliva Sjeverno zagrebačko prisavljje. Pri definiranju volumena retencija vođeno je računa da retencije ne 'zahvate' značajnije dijelove postojeće infrastrukture na slivu.

Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, 2020.

„Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije“, Consultants d.o.o., iz 2020. godine, najaktualniji je strateški dokument čiji je primarni cilj stvaranje dugoročnog koncepta razvoja prometnog sustava i prometne politike primjerenog gospodarstvu i lokalnom stanovništvu.

Izrađeni Master plan predstavlja strateško utemeljenje za buduće prometne projekte, odnosno ubrzanje pripreme prometnih projekata na prostornom obuhvatu Master plana te stvaranje preduvjeta za njihovo financiranje iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova te drugih financijskih izvora. Iz tog razloga, Master plan je utemeljen na prometnim politikama, strateškim dokumentima i propisima Europske unije i Republike Hrvatske.

Master planom su predložena optimalna rješenja organizacije, operativnog funkcioniranja i upravljanja, te infrastrukturne gradnje i vođenja svih modova prometa.

Okvirni program aktivnosti za unapređenje upravljanja rizicima od poplava na urbanom području Grada Zagreba kroz mjere prilagodbe klimatskim promjenama

U Predstudiji „Okvirni program aktivnosti za unapređenje upravljanja rizicima od poplava na urbanom području Grada Zagreba kroz mjere prilagodbe klimatskim promjenama“ Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, dan je integralni pregled svih dosadašnjih aktivnosti na području Grada Zagreba u pogledu upravljanja rizicima od urbanih poplava. Temeljem analize raspoloživih informacija iz različitih relevantnih aspekata (obrana od poplava

od vanjskih voda, upravljanje rizicima od pluvijalnih poplava, odvodnja oborinskih i otpadnih voda, urbanističko-arhitektonski aspekti, stanje prometne infrastrukture, stanje znanja i informacija stanovništva te zakonodavni, institucionalni i organizacijski aspekti) uočeni su nedostaci postojećeg stanja u upravljanju urbanim poplavama u Gradu Zagrebu. U analizi postojećeg stanja u pojedinim sektorima mnogi aspekti su razmatrani u odnosu na trenutačno dostupne informacije i podatke, pa je prijedlog kratkoročnih aktivnosti primarno uključio potrebu za upotpunjavanjem postojećih i prikupljanjem dodatnih podloga.

Formiranjem kvalitetne baze informacija i podloga stvorit će se preduvjeti za izradu cjelovite Studije upravljanja rizicima od urbanih poplava na području Grada Zagreba, u kojoj će se svi relevantni aspekti ove složene problematike detaljnije analizirati.

3.3. POSTOJEĆI ZAKONI, PRAVILNICI, ODLUKE, STRATEGIJE TE PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o vodama (Narodne novine 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 66/19 i 84/21)
- Zakon o zaštiti okoliša, NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
- Zakon o zaštiti prirode, NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19
- Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 31/13)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda NN 26/2020
- Odluka o odvodnji otpadnih voda Grada Zagreba, a na temelju članka 67. stavka 5. Zakona o vodama (Narodne novine 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14) i članka 38. točke 2. Statuta Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 19/99, 19/01, 20/01 - pročišćeni tekst, 10/04, 18/05, 2/06, 18/06, 7/09, 16/09, 25/09, 10/10, 4/13, 24/13 i 2/15), uz prethodno mišljenje Hrvatskih voda, Gradska skupština Grada Zagreba, na 48. sjednici, 20. prosinca 2016. Službeni glasnik Grada Zagreba br.23, od 23.prosinca 2016.
- Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. - 2021., NN 66/16
- Nacrta Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2022.-2027.
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, NN 46/2020
- Ostali zakoni, pravilnici, uredbi i norme vezani uz vodno gospodarstvo, zaštitu okoliša i graditeljstvo
- Postojeća prostorno-planska dokumentacija:
 - Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14-pročišćeni tekst, 26/15, 3/16, 22/17 i 3/18)
 - Generalni urbanistički plan grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16-pročišćeni tekst)

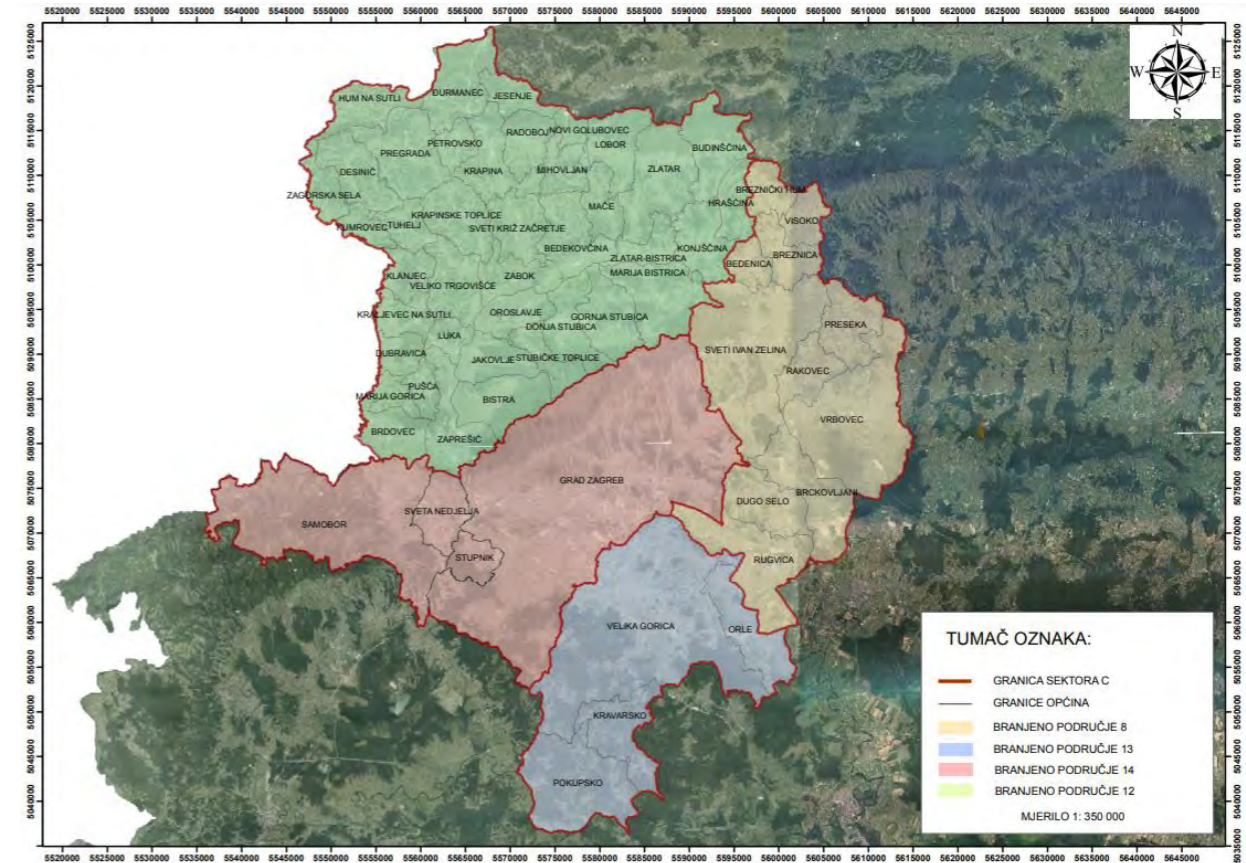
4. ANALIZA PROSTORA

4.1. OPASNOSTI OD POPLAVA PO VJEROJATNOSTI POJAVLJIVANJA

Područje grada Zagreba pripada branjenom području 14: središnji dio područja malog sliva Zagrebačko prisavlje na Sektoru C - Gornja Sava (Slika 26). Reljefno se proteže od brdskih predjela Medvednice i Samoborskog gorja na sjeverozapadu do posavske ravnice na jugozapadu. Obuhvaća središnji dio malog sliva „Zagrebačko prisavlje“, a administrativno Grad Zagreb i dio Zagrebačke županije.



Slika 26 Kartografski prikaz granica branjenih područja i područja sektora u Republici Hrvatskoj s označenom lokacijom zahvata (izvor: Hrvatske vode)

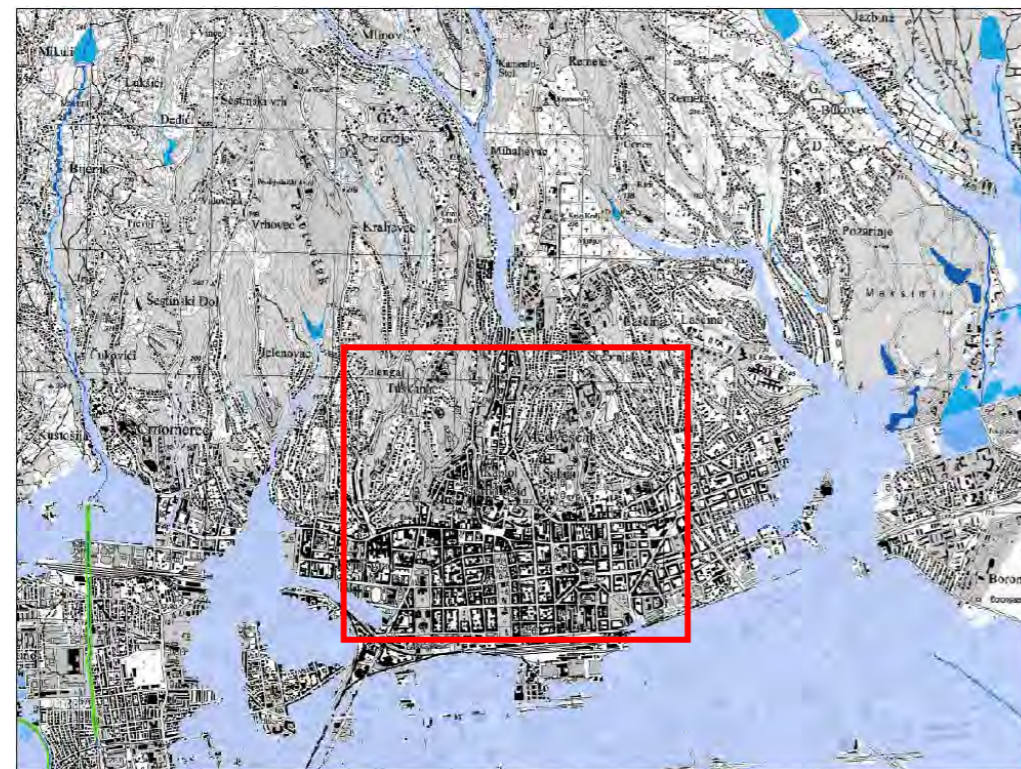


Slika 27 Kartografski prikaz granica branjenih područja šireg područja (Hrvatske vode, 2014.)

Glavni vodotoci na slivu „Sjeverno zagrebačko prisavlje“ na kojima se provode mjere obrane od poplava su bujični potoci Medvednice (162,52 km). Objekti sustava obrane od poplava na području „Sjevernog zagrebačkog prisavlja“ mogu se grupirati kao:

1. Retencije na potocima Medvednice
2. Regulirana korita nizvodno od retencija
3. Druge vodne građevine na potocima Medvednice
4. Čep (žablji poklopac) na Vrapčaku
5. Ustave Kuniščak i Savica

U okviru Plana upravljanja rizicima od poplava sukladno odredbama čl. 111. i čl. 112. Zakona o vodama („Narodne novine“, br. 153/09, 63711, 130/11, 56/13 i 14/14) izrađena je Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja na kojoj su prikazane mogućnosti razvoja određenih poplavnih scenarija na području Grada Zagreba, i to po vjerojatnost pojavljivanja (Slika 28).



Dubina vode (m)

- mala vjerojatnost pojavljivanja
- srednja vjerojatnost pojavljivanja
- velika vjerojatnost pojavljivanja
- vodena površina

Slika 28 Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja s označenom lokacijom zahvata (izvor: Hrvatske vode, <http://korp.voda.hr/>)

Karta prikazuje tri scenarija plavljenja:

- mala vjerojatnost pojavljivanja uključujući akcidentne poplave uzrokovane rušenjem nasipa na većim vodotocima ili rušenjem visokih brana (umjetne poplave)
- srednja vjerojatnost pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina)
- velika vjerojatnost pojavljivanja

Prikazane karte opasnosti od poplava za predmetnu lokaciju izrađene su za opasnost od riječnih poplava, uključivo poplave od brdskih potoka Medvednice i poplave rijeke Save. Karte ne prikazuju cjelokupan rizik od poplava jer ne uključuju rizik od pluvijalnih poplava, rizik od otkazivanja stabilnosti regulacijskih objekata (rušenja brana) i sl. Nadalje, karte opasnosti za malu vjerojatnost poplave zapravo prikazuju tkz. „rezidualni rizik“ u slučaju pucanja Savskih nasipa čitavom duljinom.

KARTA OPASNOSTI OD POPLAVA ZA MALU VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA

LEGENDA

- Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Digitalni ortofoto 2019./2020. (izvor: DGU)
- Opasnost od poplava, tri scenarija plavljenja za 2020. godinu
(izvor: Hrvatske vode)
- Mala vjerojatnost od pojavljivanja poplava



Slika 29 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (autorski kartografski prikaz prema podacima Hrvatskih voda)

4.1.1 Obrana od poplava brdskih potoka Medvednice

Područje Sjevernog zagrebačkog prisavlja karakterizira gusta hidrografska mreža s velikim uzdužnim padovima vodotoka u brdskom dijelu, što uz intenzivne oborine uzrokuje otjecanje bujičnog karaktera, popraćeno jakim erozijskim procesom i pronosom nanosa u središnji i donji dio vodotoka.

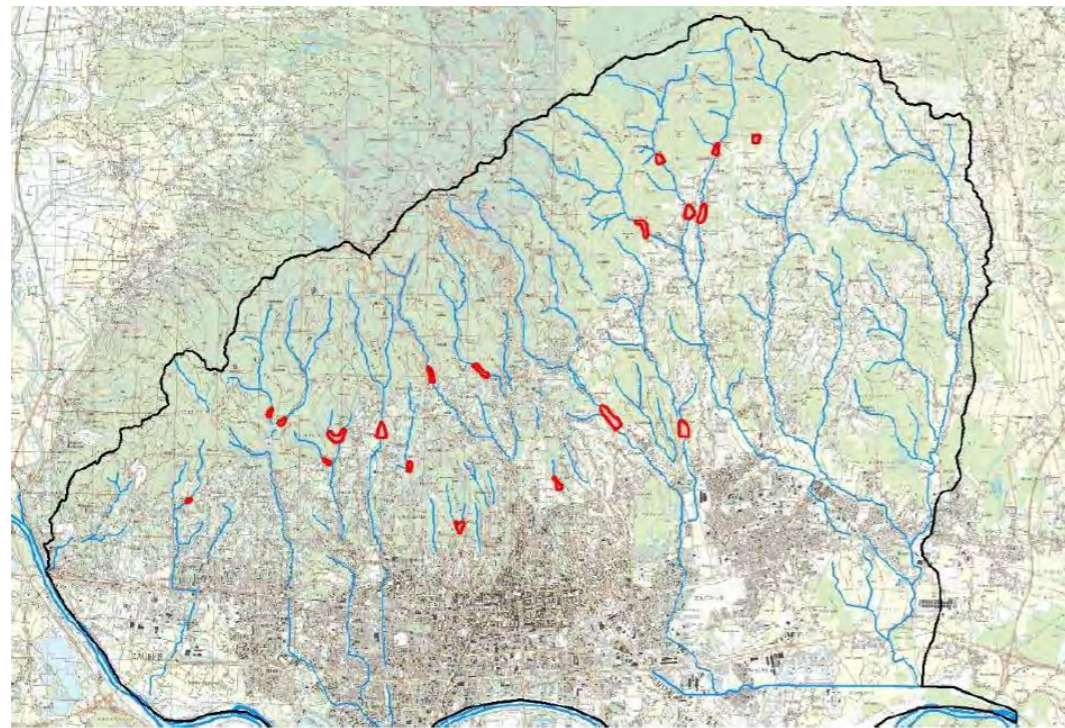
Obrana od poplava na brdskim potocima Medvednice na urbanom području Grada Zagreba rješavana je postepeno nakon 1970-tih godina, i danas se sastoji od izgrađenih ukupno 19 retencija, reguliranih korita potoka nizvodno od retencija (koje ili završavaju u mješovitom kanalizacijskom sustavu ili se provode do Save u otvorenim koritima), izgrađenih stepenica, propusta i mostova na potocima, ustava Kuniščak i Savica te čepa (žabljeg poklopca) na spoju Vrapčaka sa Savom. (Građevinski fakultet, 2021.)

4.1.2 Retencije na potocima Medvednice

Kao glavni objekti sustava zaštite od štetnog djelovanja voda na području sliva Zagrebačko prisavlje na potocima Medvednice ističe se 19 do sada izvedenih retencija. Prikazani su osnovni parametri retencija (Slika 30) kao i njihov položaj na situaciji (Slika 31). Na branama i retencijama se vrši kontinuirani nadzor i regulira protok na evakuacijskim građevinama. Obzirom na lokaciju brana i retencija tj. njihov smještaj u odnosu na urbano područje u prioritetu su sljedeće brane-retencije: Črnomerec-Mikuliči, KustošakF3, Lagvić, Kuniščak, Jazbina, Štefanovec, Bidrovec1 i Vidovec1. (Građevinski fakultet, 2021.)

Red. br.	Broj iz VOZ-tab.	NAZIV		Godina izgradnje	ELEMENTI NASUTE BRANE			Volumen retencijskog prostora (m ³)	Koeffcijent pregradiv. (m ³ /m ²)	PRCTOKE (m ³ /s)		Koeffcijent redukcije	Površina sliva (km ²)
		RETENCIJE	VODOTOKA		Gradevinska visina (m)	Dužina (m)	Volumen (m ³)			Q ₁₀₀ prirodno	Q ₁₀₀ regulirano		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)=(9)/(8)	(11)	(12)	(13)=(11)/(12)	-
1	B	BIDROVEC I	Bidrovec - Trnava	1976	6.0	26.5	4 000	11 000	2.75	27.30	ne reducira.	not reduce	-
2	37	ŠTEFANOVEC II	Štefanovec	1982	7.4	226.2	52 240	209 000	4.00	23.93	6.55	3.65	10.043
3	16	KUSTOŠAK E	Mali potok - Kustošak	1982	11.9	55.8	8 530	28 600	3.35	12.00	1.18	10.17	0.797
4	9	DUBRAVICA I	Markovec - Dubravica	1983	12.8	100.6	18 560	32 000	1.72	10.27	4.67	2.20	3.814
5	19	KUSTOŠAK F III	Kustošak	1983	13.4	136.3	15 980	43 000	2.69	16.90	3.12	5.42	1.486
6	20	ČRNOMEREC	Črnomerec	1984	12.0	202.0	29 460	148 000	5.02	28.87	5.43	5.32	4.848
7	V	VIDOVEC I	Vidovec - Trnava	1984	8.9	89.2	6 710	27 300	4.07	27.19	ne reducira.	not reduce	-
8	13	ČOKOT	Mikulič potok - Vrapčak	1985	26.0	120.4	65 000	208 000	3.20	35.90	2.54	14.13	5.119
9	12	SOFOT	Vrapčak	1985	23.0	78.8	35 000	163 480	4.67	27.20	1.93	14.09	4.379
10	21	KUNIŠČAK	Kuniščak	1986	12.6	88.5	13 950	54 000	3.87	18.71	3.07	6.09	2.151
11	30	FUČKOV JAREK	Črteni jarek ili Fučkov jarek	1986	11.0	66.5	8 580	27 600	3.22	6.23	3.44	1.81	1.319
12	27	LAGVIĆ	Kraljevečki potok	1991	27.6	102.4	32 000	127 000	1.55	20.80	3.10	6.71	4.188
13	28	PUSTI DOL	Pustodol	1992	26.5	72.0	55 000	134 000	2.44	16.80	2.07	8.12	3.631
14	34	JAZBINA	Bližnec	1996/97	16.3	615.0	270 200	481 300	1.78	23.77	3.93	6.05	10.808
15	23	JELENOVAC I	Jelenovac	1996	14.1	82.1	14 670	52 380	3.57	6.76	1.58	4.28	1.325
16	IDVOGZ	VIDOVEC II	Vidovec - Trnava	1999	13.8	155.7	40 000	169 200	4.23	31.39	6.00	5.23	6.661
17	IDVOGZ	BIDROVEC II	Bidrovec - Trnava	1999	13.9	173.6	39 190	164 150	4.19	32.23	7.80	4.13	6.005
18		JEZERČICA	Jezerčica - Čučerska reka	1999	10.0	54.5	5 000	14 540	2.90	3.47	1.00	3.47	1.081
19		TRNAVA	Trnava	2001	12.5	78.5	27 560	135 000	4.90	31.90	8.00	3.99	6.341
		UKUPNO TOTAL		-	-	-	791 830	2 229 550	-	-	-	-	74 496
		SREDNJA VRIJEDNOST MEAN VALUE		-	14.7	132.9	41 665	117 345	3.37	21.14	3.85	6.17	4.382

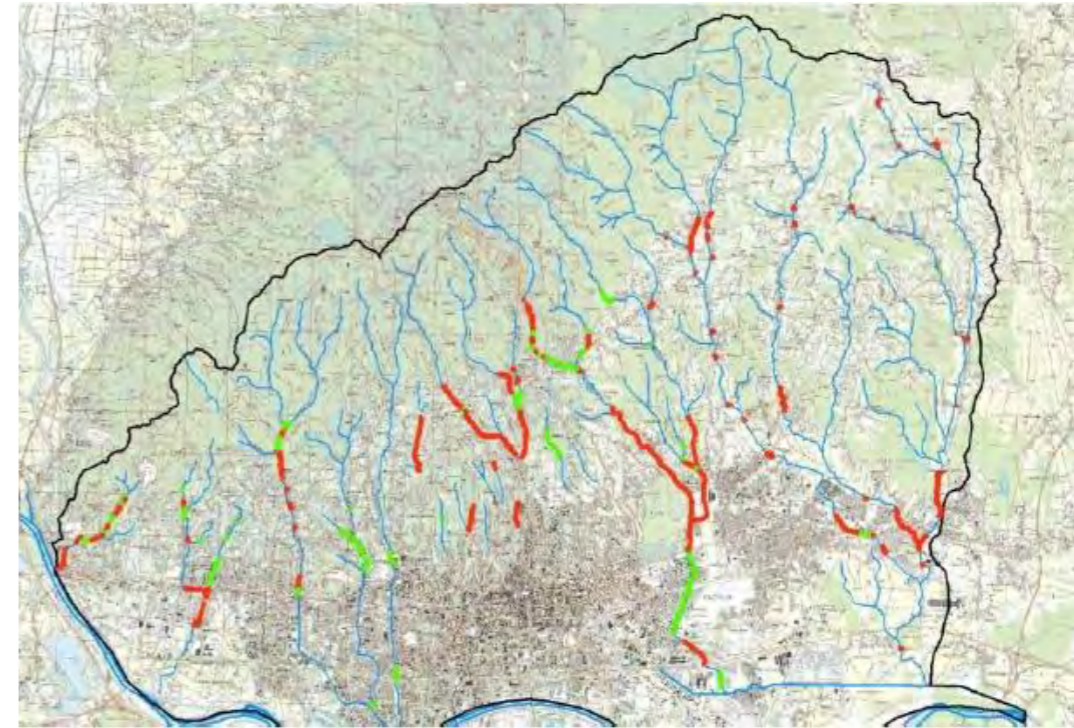
Slika 30 Parametri izvedenih retencija (WYG Savjetovanje i partneri, 2017.; Građevinski fakultet, 2021.)



Slika 31 Izvedene retencije na području sliva Sjeverno zagrebačko prisavlje (WYG Savjetovanje i partneri, 2017.; Građevinski fakultet, 2021.)

4.1.3 Regulirana korita nizvodno od retencija (izvor: Građevinski fakultet, 2021.)

Sustav obrane Grada Zagreba od bujičnih voda Medvednice, osim retencija čine i regulirana korita vodotoka nizvodno od istih, koja ili završavaju u kanalizacionom sustavu ili se uljevaju u korito rijeke Save. Na situaciji (Slika 32) prikazane su lokacije reguliranih dionica potoka na slivu Sjeverno zagrebačko prisavlje. Dionice regulirane otvorenim koritom prikazane su crvenom bojom, dok su dionice regulirane zatvorenim koritom prikazane zelenom bojom.



Slika 32 Regulirana korita na slivu Sjeverno zagrebačko prisavlje (crveno - otvorena korita, zeleno - zatvorena korita) (WYG Savjetovanje i partneri, 2017.; Građevinski fakultet, 2021.)

4.2. ANALIZA BAZA PODATAKA ZELENIH POVRŠINA

4.2.1 Katastar zelenila

Katastar zelenila grada Zagreba (Slika 33) baza je podatke o javnim zelenim površinama, igralištima i parkovnoj opremi. Integriran je u GIS Grada Zagreba, što omogućuje analize podataka zelenih površina sa svim ostalim prostornim podacima (GUP, katastarske čestice, ulice...). Rezultat je suradnje Grada Zagreba, Zrinjevca i tvrtke Apis d.o.o na desetogodišnjem projektu kroz koji su se prikupljali, sistematizirali i inventarizirali podaci o sadržajima javnih gradskih površina, kao što su stabla, grmlje, travnjaci, cvjetnjaci, koševi, te sportska i dječja igrališta. Obuhvat katastra zelenila definiran je prostorom GUP-a Grada Zagreba i GUP-a Seseveta.

Iz baze podataka Katastra zelenila Grada Zagreba izdvojene su sljedeće kategorije: stabla, travnjaci, grmlje, cvjetnjaci, staze, dječje igralište, igralište za pse, sportsko igralište i živice. Vidljivo je da sve kategorije čine sastavni dio Zelene potkove, odnosno značajnijih gradskih trgova i parkova (Trg žrtava fašizma, Trg kralja Petra Krešimira IV., Trg dr. Franje Tuđmana, Rooseveltov trg) na području Donjeg grada. Posebno su uočljivi drvoredi koji se pružaju u smjeru istok - zapad te koji se pružaju cijelom dužinom sljedećih ulica: Prilaz Gjure Deželića, Ulica Vjekoslava Klaića - Hebrangova ulica - Boškovićeva ulica, Ulica Jurja Žerjavića - Ulica Baruna Trenka - Ulica Pavla Hatz - Ulica kneza Borne.

Na području Gornjeg grada i Kaptola izdvajaju se park Ribnjak, park Opatovina, park Grič i Strossmayerovo šetalište.

Uz katastar zelenila Grada Zagreba, izdvojena su sljedeća brownfield područja: Vojna bolnica u Vlaškoj, Nada Dimić, Medika i blok Badel. Spomenuta područja predstavljaju potencijalne prostore za revitalizaciju te uključivanje u proces kružnog gospodarenja.



Slika 33 Kartografski prikaz javnih zelenih površina i igrališta na području Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada (izvor: GIS Zrinjevac; autorski kartografski prikaz)

4.2.2 Zaštićena područja

Izdvojena su ona zaštićena područja koja se štite prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), dijelovi prirode koji se štite mjerama GUP-a Grada Zagreba (9/2016) te prirodna područja koja su preporučena za zaštitu putem GUP-a Grada Zagreba (Slika 34). Referentna baza i jedini službeni izvor podataka o zaštićenim područjima u Republici Hrvatskoj je Upisnik zaštićenih područja Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, web portal Informacijskog sustava zaštite prirode "Bioportal". Dijelovi prirode koji se štite mjerama GUP-a i prirodna područja koja su preporučena za zaštitu putem GUP-a izdvojena su prema ZG Geoportalu.

U zaštićena područja koja se štite odredbama Zakona ubraja se dio Zelene potkove Grada Zagreba - Zrinjevac, Strossmayerov trg, Trg kralja Tomislava, Botanički vrt, te se svi nalaze unutar kategorije Spomenik parkovne arhitekture. Prirodna područja koja su preporučena za zaštitu jesu sljedeći spomenici parkovne arhitekture: Trg Republike Hrvatske, Trg Ivana, Antuna i Vladimira Mažuranića, Trg Marka Marulića i Trg Ante Starčevića. Izuzev spomenika parkovne arhitekture, od prirodnih područja preporučenih za zaštitu izdvajaju se i park-šume smještene na južnim obroncima Medvednice.

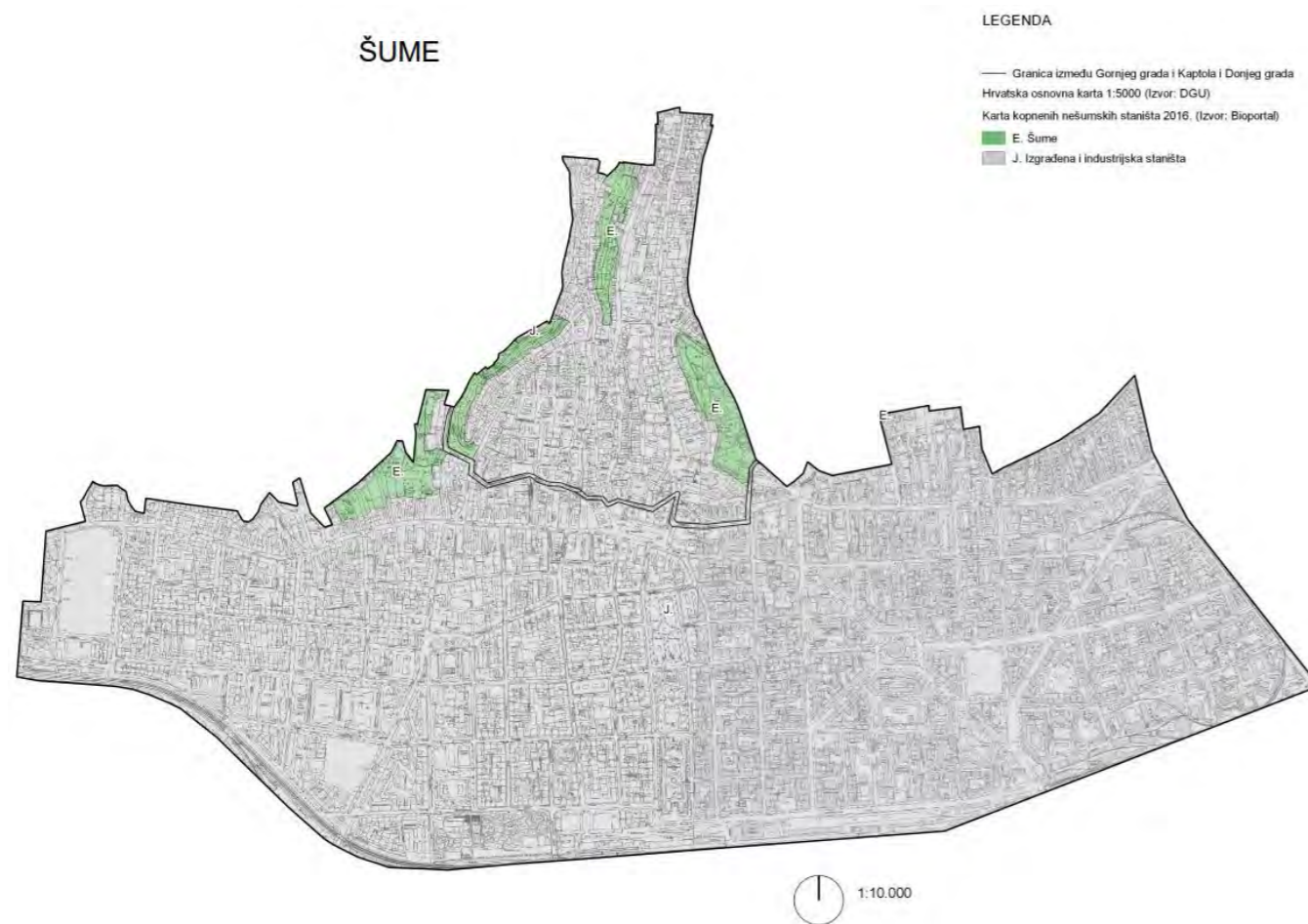


Slika 34 Zaštićena područja (izvor: Bioportal; autorski kartografski prikaz)

4.2.3 Šume

Karta kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016 prostorni je prikaz staništa koji obuhvaća, prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS), 155 stanišnih tipova sljedećih klasa: površinske kopnene vode i močvarna staništa (A), neobrasle i slabo obrasle kopnene površine (B), travnjake, cretove i visoke zeleni (C), šikare (D), šume (E), morsku obalu (F), More (G), kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom (I), izgrađena i industrijska staništa (J) te komplekse staništa (K).

Od spomenutih se staništa na području obuhvata nalaze šume (E) te izgrađena i industrijska staništa (J). Šume se podudaraju sa smjerom pužanja južnih obronaka Medvednice.



Slika 35 Šume (izvor Biportal, autorski kartografski prikaz)

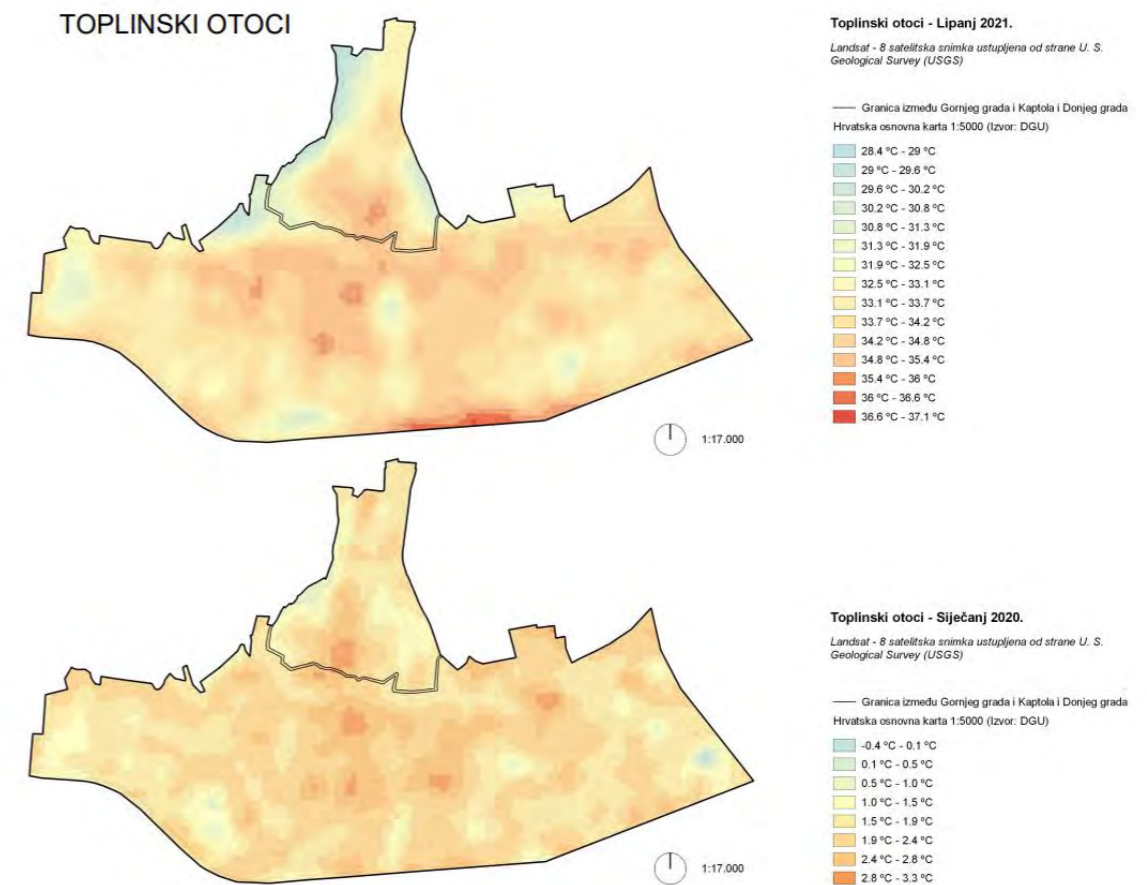
4.3. ANALIZA TOPLINSKIH OTOKA

Urbani toplinski otok (*eng. Urban Heat Island, UHI*) je fenomen kojeg karakterizira bitno viša temperatura zraka u urbanom području u odnosu na okolno ruralno područje. Gradovi postaju sve veći, a time se pojačava i njihov utjecaj na urbanu klimu. Također, klimatske promjene značajno utječu na urbane toplinske otoke. Važno je odrediti kritična područja toplinskih otoka, te planirati primjenu plavo-zelene infrastrukture kao mjere ublažavanja učinaka urbanog toplinskog otoka.

Analizirano je i grafički prikazano (Slika 36) područje obuhvata, odnosno područje Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada.

Za ljetni je period (lipanj 2021.) jasno vidljiv pozitivan utjecaj visoke vegetacije (stblašica) na smanjenje efekta toplinskih otoka. Tako su na prostoru gradskih park-šuma te unutar parkova Zelene potkove koji u svom sklopu imaju vodeni element (umjetno jezero, fontana) izmjerene najniže temperature koje se kreću u rasponu od 27.5°C – 28.2°C. Najviše su temperature zabilježene na području južnog dijela Gornjeg grada i Kaptola (tržnica Dolac i okolne zgrade) te na području Frankopanske ulice, Ilice, ulice Nikole Tesle i bloka radnog naziva Blok 26 (blok omeđen Ul. Petra Berislavića, Preradovićevom, Ul. Nikole Tesle i Gajevom ulicom) iste se kreću od 35°C – 36,2°C.

U zimskom su periodu najviše temperature (do 3,3°C) izmjerene na području starogradske jezgre Gornjeg grada (Jezuitski trg, betonirana površina ispred Galerije Klovičevi dvori, Strossmayerovo šetaliste), na području ulice Nikole Tesle, blokova radnog naziva Bloka 26 te Bloka 28 (omeđen Ul. Nikole Tesle, Preradovićevom, Bogovićevom i Gajevom ulicom), te na području Bloka 96 (blok omeđen Gundulićevom, Hebrangovom, Preradovićevom i ulicom Jurja Žerjavića/Trg Kralja Petra Svačića), Bloka 93 (omeđen Ul. Baruna Trenka, Preradovićevom, Ul. Ante Kovačića i Gajevom) i Bloka 94 (omeđen Ul. Ante Kovačića, Preradovićevom, Hebrangovom i Gajevom ulicom). Najniže su temperature ponovno izmjerene na području gradskih park-šuma (0°C – 0,3°C).



Slika 36 Toplinski otoci na području obuhvata (autorski kartografski prikaz)

5. INTEGRALNI PRISTUP RJEŠENJA U PROSTORU / WSUD/ NBS/ NWRM

Rješenja koja se temelje na prirodi (*eng. Natural Based Solutions, NBS*) radnje su koje štite, održivo upravljaju ili obnavljaju ekosustav kako bi se odgovorilo na društvene izazove - kao što su rizik od katastrofa, klimatske promjene, sigurnost hrane, sigurnost vode ili ljudsko zdravlje.

Prirodne mjere za zadržavanje voda (*eng. Natural Water Retention Measures, NWRM*) su višefunkcionalne mjere kojima je cilj zaštititi vodene resurse i istaknuti izazove povezane s vodom obnavljanjem ili održavanjem ekosustava kao i prirodnim značajkama i karakteristikama tijela za gospodarenje vodom pomoću prirodnih mjera i procesa. Glavni fokus primjene NWRM-a je povećati kapacitet zadržavanja vodonosnika, tla te vodenih ekosustava i ekosustava ovisnih o vodi s ciljem da se poboljša njihov status. Primjena NWRM-a podržava zelenu infrastrukturu, pospješuje kvantitativni status tijela za gospodarenje vodom i smanjuje osjetljivost na poplave i suše. To pozitivno utječe na kemijski i ekološki status tijela za gospodarenje vodom obnavljanjem prirodnog funkcioniranja ekosustava i usluga koje pružaju. Obnovljeni ekosustavi pridonose prilagodbi i ublažavanju klimatskih promjena. (P.Strosser i dr., 2015.)

Urbani dizajn osjetljiv na vodu (*eng. Water Sensitive Urban Design, WSUD*) skup je načela koja se mogu primijeniti za održivo upravljanje vodom, pružajući prilike razvojnoj industriji, lokalnoj upravi i njihovim zajednicama da postignu gradove pogodnije za život sa živahnim i zdravim vodenim putovima. Urbani razvoj korištenjem konvencionalnih pristupa može imati negativan utjecaj na prirodni ciklus vode. WSUD nastoji minimizirati ovaj utjecaj integracijom razvoja s prirodnim značajkama lokacije i promicanjem integracije upravljanja oborinskim vodama, vodoopskrbom i kanalizacijom. (<https://waterbydesign.com.au/>)

Unutar WSUDa i NBSa, potrebno je posebno naglasiti upravljanje vodama na slivu i podslivovima u urbanim sredinama, a odvodnju sagledavati cjelovito na cijelom području sliva.

5.1. MOGUĆNOSTI U PROSTORU U VEĆ IZGRAĐENIM - URBANIM DIJELOVIMA

Integralnim pristupom rješavanja odvodnje oborinskih i površinskih voda smatramo sve intervencije na postojećem gradskom prostoru, a koje smanjuju:

- otjecanje i vršne protoke koji opterećuju sustav odvodnje
- smanjuju opterećenja i zagađenja konačnih prijemnika
- smanjuju plavljenja svih gradskih površina
- smanjuju ekonomske izdatke pri izgradnji i održavanju sustava odvodnje
- utječu na poboljšanje uvjeta cijelog ekosustava
- utječu na poboljšanje života ljudi na prostoru grada primjenom posebnih jednakovrijednih tehnika inženjerske, planerske, krajobrazne i ostalih struka.

Urbanizacijom direktno utječemo na hidrološke i geomorfolške uvjete na nekom slivu gdje su posljedice brzo vidljive, ali i dugoročne s vrlo štetnim posljedicama. Klimatske promjene gdje je ljeti evidentan nedostatak vode, a u kišnim razdobljima oborinske vode uzrokuju poplave s vremenom će još više otežavati ionako problematičnu odvodnju temeljenu na sustavima iz prošlosti. Posljednjih je godina europski i svjetski trend koji daje rezultate, a u skladu sa sve većom urbanizacijom i klimatskim promjenama da se oborinske i površinske vode integriraju u gradsko tkivo.

Svaka pojedina disciplina – hidrologija, geomorfologija, ekologija, urbanizam, sociologija imaju izvrsne teoretske osnove za predviđanje budućih stanja, ali je integralno planiranje gdje bi se povezale sve discipline još uvijek u razvoju.

Potencijali u izgrađenim prostorima su veliki i odnose se na sve neizgrađene, neuređene, zapuštene površine, parkinge, sve razdjelne otoke u postojećim ulicama, sve otoke u jednosmjernim ulicama gdje se mogu primijeniti takve tehnike, parkove, trgove, privatne parcele, industrijske površine, površine namijenjene za sport i rekreaciju te sva otvorena područja naselja gdje je drukčijom tehnikom od dosadašnje moguće spriječiti uvlačenje dodatnih voda u naselje i to ne direktnim spojem već i po potrebi ekoremedijacijama.

Primjena integralnog pristupa na većim izgrađenim gradskim prostorima nije svugdje jednaka i ovisi o mnoštvu faktora koji utječu na samo oblikovanje sustava odvodnje i gradski površina, a generalno uvažavajući sve prijašnje analize može se podijeliti na:

- integralni pristup niskih zona naselja
- integralni pristup strmih zona naselja
- integralni pristup otvorenih područja

Razlika u načinu planiranja odvodnje tih različitih prostora odnosi se na prirodne karakteristike sliva, stupanj zaštite nekog područja te zaštitu i poboljšanje uvjeta na cijelom ekosustavu. Način odvodnje kao i tehnike planiranja razlikuju se svako pojedino područje, ali uvijek čineći jedinstven sustav i filozofiju. Npr. bioretencije se mogu koristiti na malim slivovima, sekundarnim, ali se sa velikih ili kanaliziranih slivova vode se ne mogu i ne smiju točkasto dovoditi na jedno mjesto. Na otvorenim površinama posebnim tehnikama ekoremedijacija protoci se usporavaju i zadržavaju na vlastitom slivu.

5.2. MULTIKRITERIJALNA ANALIZA PROSTORA ZA INTEGRALNI PRISTUP

Višekriterijalna analiza je metoda procjene koja se općenito koristi za ispitivanje primjerenosti određenih rješenja u prostoru, a koju karakterizira određeno opredjeljenje vrijednosti – vidik društvene dobrobiti, posredstvom vrednovanja, koja se ostvaruje datim rješenjem. Ova metoda analize, zajedno s cost-benefit analizom se koristi kao neizostavni dio planiranja, a odnosi se na složen proces s mnoštvom pod-sustava koje karakterizira recipročan odnos ili interakcije.

Posebnost višekriterijalne analize je u formulaciji procjene vrijednosti odnosno vrednovanja u funkciji više kriterija, koji se obrađuju samostalno ili pak interaktivno.

Namjena površina u prostornom planu različitim fizičkim karakteristikama i svojstvima u odnosu na mogućnosti uređenja prostora za potrebe retencioniranja i infiltracije vode u podzemlje s više ili manje efikasnim učincima, sistematizirati i sintetizirati u nekoliko prostornih sustava:

Prometnice s različitim tipologijom i veličinom zelenih površina s kontinuiranim i/ili diskontinuiranim pojavnim oblicima. Ovdje spadaju i sve ostale prometnice bez zelenih pojaseva, ali s dovoljno velikim profilima da se može organizirati neki od oblika bioretencija za infiltraciju vode u podzemlje. Svaki slobodni prostor koji nije nužno u funkciji prometa je potencijal za uređenje tipa zelene infrastrukture.

Parking površine koje imaju velike plošne površine imaju i veće potencijale za uređenje bioretencija smislenim oblikovanjem i rasporedom parking mjesta. Potencijali su nesporno i postojeća te planirana oborinska kanalizacija, njihova blizina, kao regulirani medij u koji se upušta oborinska voda.

Površine koje imaju namjenu javne zelene površine i zaštitne zelene površine su površine s najvećim mogućnostima zbrinjavanja oborinskih voda po integralnom pristupu s obzirom na tip njihove prirodne strukturiranosti. Poljoprivredne površine, su s jedne strane potencijale otvorene površine za retencioniranje oborinskih voda, ali ograničenja se pojavljuju u vidu vlasništva i po pitanju povećeg generiranja površinskih voda koje treba zbrinuti – hidromelioracijama.

Svi oni tipovi namjene s građevinama koje imaju mogućnost maksimalnog koeficijenta izgrađenosti 0,1 – 0,3 a koji zapravo predstavljaju građevinska područja nižeg stupnja potencijalne izgrađenosti s većim otvorenim površinama i boljim mogućnostima zbrinjavanja oborinskih voda posredstvom integralnog pristupa.

Svi oni tipovi namjene s građevinama koje imaju mogućnost maksimalnog koeficijenta izgrađenosti 0,3 – 0,7 a koji predstavljaju građevinska područja osrednjeg stupnja potencijalne izgrađenosti, s otvorenim površinama gdje nisu velike mogućnosti zbrinjavanja oborinskih voda posredstvom integralnog pristupa

Svi oni tipovi namjene s građevinama koje imaju mogućnost maksimalnog koeficijenta izgrađenosti 0,7 - 1,0 i koji predstavljaju građevinska područja najvišeg stupnja potencijalne izgrađenosti imaju ograničene mogućnosti zbrinjavanja oborinskih voda posredstvom integralnog pristupa.

Restrikcije s posve ograničenim potencijalima prostora su tamo gdje se pokazuju u obliku kulturnopovijesnih vrijednosti i otežavajućih radova s obzirom na konzervatorske uvjete (vremenske i financijske) na takvim površinama, I. i/ili II Zona sanitarne zaštite izvorišta, groblja i sl.

Dakle, izbor prostornih sustava s diferenciranim fizičkim karakteristikama koji pokazuju veće ili manje mogućnosti za korištenje prilikom planiranja integralnog zbrinjavanja oborinskih voda, ponderirani su u slijedu najširih potencijala opredijeljenih sustava za zbrinjavanje oborinske vode do onih sustava koji imaju manje potencijale te do ograničenja zbrinjavanja oborinske vode. Temeljem gore navedenih kriterija i njihovog ponderiranja dobivene su vrijednosti svrstane u četiri kategorije:

- Zone koje su definirane bez potencijala su one zone koje su u cjelosti izgrađene i na njima se ne može organizirati nikakav oblik zbrinjavanja površinskih voda po integralnom principu. Osim toga, tu su i one površine koje imaju određena ograničenja koja proizlaze iz zaštite kulturno-povijesnih dobara i složenih radnji za izvođenje radova na tim površinama, te I. i/ili II Zona sanitarne zaštite izvorišta, groblja i sl.
- Mali potencijali se odnose na namjenu površine s maksimalnim koeficijentom izgrađenosti 0,7 - 1,0. Dakle, ti se potencijali odnose na gusto i veoma gusto izgrađena područja gdje su mogućnosti za integralno zbrinjavanje površinskih voda male.
- Srednje veliki potencijali su opredijeljeni za sve one površine koje imaju koeficijent izgrađenosti od 0,3 - 0,7. Tu se radi o rahlim, srednje izgrađenim dijelovima naselja s dosta slobodnog prostora na kojem se može organizirati suvremeni - integralni sustav zbrinjavanja površinske vode. U ovu kategoriju spadaju i poljoprivredne površine jer su to prije svega prevladavajuće s privatnim vlasništvom pa se ograničenja ogledaju u mogućim financijskim opterećenjima. Osim toga to su obrađivane i uređene površine s glinovitom strukturom na kojima se generira velika količina oborinske vode i nastaje problem njihovog zbrinjavanja.

5.2.1. Potencijali zelenih površina u Gradu Zagrebu za integralni pristup odvodnje

Pregledom digitalne ortofoto karte (DOF) iz 2019./2020., kartiranjem zelenih površina i dostupne baze podataka zelenih površina analizirano je postojeće stanje zelenih površina povijesne urbane cjeline Grada Zagreba, odnosno prostora Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada. Kartirane zelene površine predmetnog područja prikazane su grafički u nastavku (Slika 37).

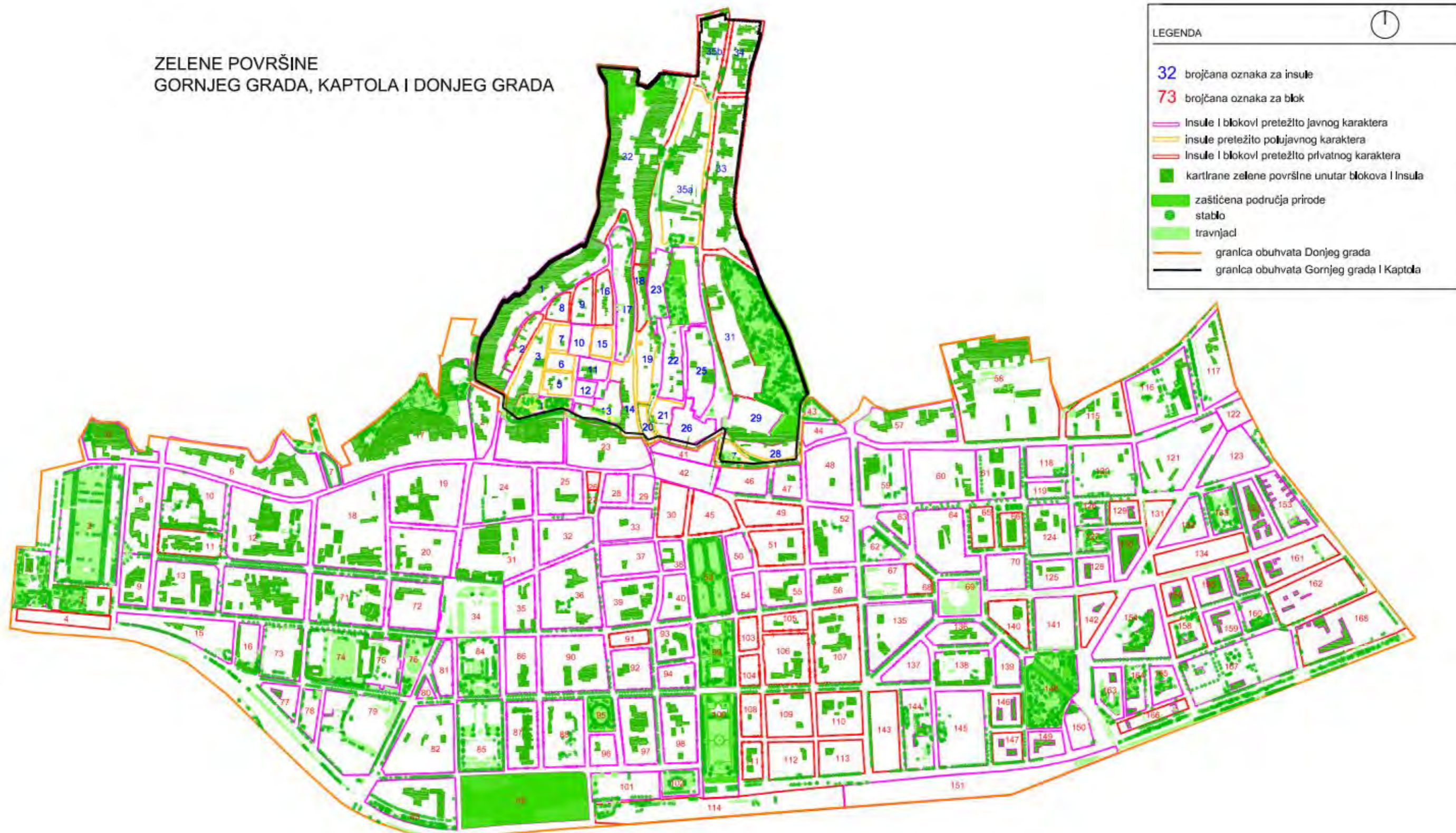
Analizom prostora uočeno je da zelene površine centra Zagreba prate konfiguraciju terena (padine Medvednice) i urbanizam prostora (zelenilo unutar blokova). Zelenilo Donjeg grada mnogo je pravilnije u odnosu na zelene površine područja Gornjeg grada i Kaptola, gdje zone zelenila prate konfiguraciju terena, a i same građevine. Cjelokupno zelenilo gradskog područja čine javni prostori, ali i čestice u privatnom vlasništvu.

Šetališta i manji parkovi Gornjeg grada površinom ne zauzimaju veliki prostor, no njihov doprinos cjelokupnom prostoru itekako je značajan. U ovom području u velikom broju zastupljeno je zelenilo privatnog vlasništva.

Zelenilo Donjeg grada odraz je pravilne mreže ulica i građevina blokova. Javne otvorene zelene površine, odnosno parkovi, pravilnog su pravokutnog i kvadratnog oblika. U ovoj zoni od osobitog značaja su povijesni parkovi/trgovi Lenucijeve potkove. Slijed je to od osam trgova i predstavlja najveće urbanističko ostvarenje. Također, mnoge institucije ove zone u svom neposrednom okružju sadrže značajne zelene pojaseve. Zelenilu ovog područja značajno doprinose i zelene površine unutar blokova.

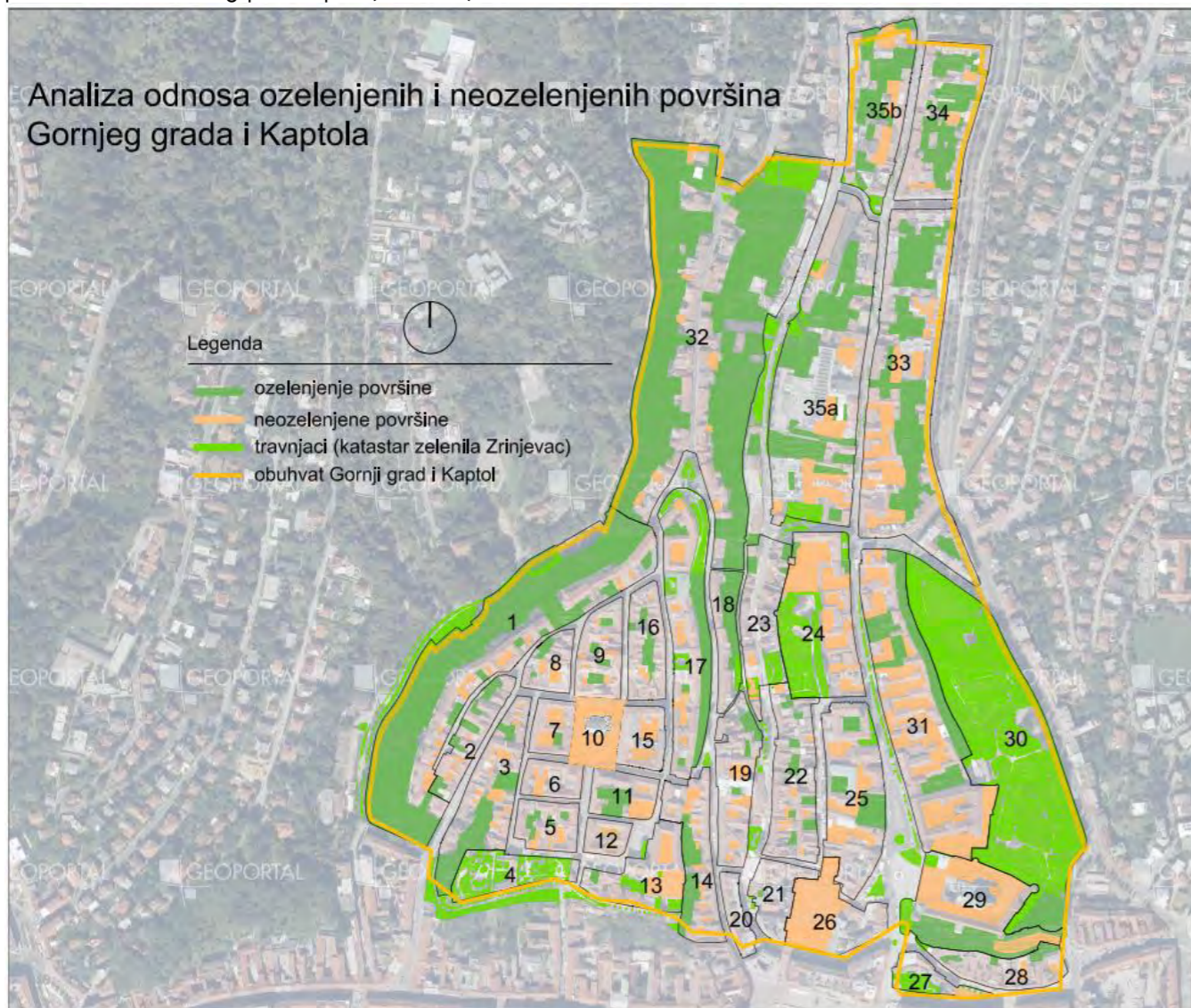
Upravo zelene površine unutar blokova i insula prepoznate su kao izraziti potencijal za primjenu integralnog pristupa odvodnje. Osim pozitivnog učinka na odvodnju, uređenjem zelenih površina unutar donjogradskih blokova i gornjogradskih insula pridonosi se i smanjenju toplinskih otoka.

ZELENE POVRŠINE
GORNJEG GRADA, KAPTOLA I DONJEG GRADA



Slika 37 Kartografski prikaz zelenih površina na području Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada (autorski kartografski prikaz)

Osim ozelenjenih površina koje predstavljaju potencijal za plavu i zelenu infrastrukturu, i neozelenjene površine čine strukturu prostora koji je iskoristiv za daljnju implementaciju integralnog pristupa odvodnje. Neozelenjene površine čine privatne, polujavne ili javne površine koje nisu ozelenjene (pod slojem vegetacije), već su u stanju devastacije ili zapuštenosti; betonizirane površine unutar dvorišta privatnih stambenih jedinica ili objekata javne i polujavne namjene. Neozelenjene površine svojim postotkom itekako su važan dio gornjogradskih insula, to su prostori neiskorištenog potencijala (Slika 38).



Slika 38 Analiza odnosa ozelenjenih i neozelenjenih površina Gornjeg grada i Kaptola (autorski kartografski prikaz na digitalnoj ortofoto karti 2019./2020. ,izvor: Geoportall)

5.3. METODOLOGIJA

Za planiranje odvodnje po integralnom pristupu potrebno je koristiti se sljedećom metodologijom:

- analizirati mogućnost ostajanja vode u prirodnom slivu
- analiza sliva po prirodnim i antropogenim činiteljima
- planiranje glavnog odvodnog kanala – ako je potrebno
- recipijent – određivanje recipijenta
- određivanje jedne ili više tehnika krajobraznog uređenja ovisno o dijelu naselja i veličini sliva
- proračuni prema usvojenim načinima (SCS, Retentio, Racionalna, Santa Barbara i sl.)
- planiranje i uređenje prometnica, dijela naselja, parka ili trga te odvodnih kanala i krajobraza neodvojivo jedno od drugih

Tim načinom planiranja i projektiranja jedino se mogu postići dobrobiti, a temeljeni na održivom razvoju.

5.4. MOGUĆNOSTI I NAČINI TE ANALIZA PROSTORA ZA PRIMJENU INTEGRALNOG PRISTUPA

Dugoročni plan učinkovite primjene integralnog pristupa posebno se odnosi na zahvate za smanjenje sedimenta, hranjivih tvari, teških metala, pesticida, naftnih derivata, krutog otpada, te zaštitu od naglih oborinskih dotoka, smanjenje erozije i poplava.

Zahvati koji se u tu svrhu primjenjuju odnose se na mjere:

- Planiranja zemljišta
- Oblikovanje i zaštita okoliša korištenjem vegetacije
- Rukovanje gnojivom i pesticidima
- Kontrolom krutog otpada
- Kontrolom ilegalnih ispusta
- Skladištenjem kemikalija

Planiranje korištenja zemljišta

Izmjenom namjene neke površine na slivu mijenjaju se hidrološke i fizikalne karakteristike sliva koje se očituju kroz:

- Smanjenje poroznosti
- Povećanju učvršćenih površina sliva
- Izgradnji umjetnih kanala i sprovodnika
- Povećanim padovima
- Smanjenim zelenim površinama
- Smanjenjoj hrapavosti površina
- Povećanim izdancima održavanja i upravljanja
- Povećanje toplinskih otoka

Smjernice za primjenu za planere:

- Svi planovi moraju imati i mogućnosti implementacije zaštitnih nekonstruktivnih NBS sustava
- Upravljanje oborinskim dotocima na planskom nivou za svaku lokaciju treba se temeljiti i biti u skladu s planom cijelog sliva – voda ne poznaje administrativne granice
- Otpjecanje prije i poslije izgradnje trebalo bi biti isto – zadržati ili smanjiti koeficijente otpjecanja primjenom tehnika integralnog pristupa (planersko-urbanističko-arhitektonsko-krajobrazno-hidrotehničko rješenje)
- U najvećoj mjeri omogućiti održavanje propusnosti tla – smanjiti betonizaciju
- Povećati zadržavanje vode na slivu i smanjiti veličinu dotoka – krajobraznim uređenjem
- Koristiti postojeći reljef pri izgradnji dijelova sustava odvodnje – maksimalno koristiti prirodni okoliš
- Povećati infiltraciju i filtraciju i smanjiti brzine tečenja i eroziju – krajobraznim uređenjem sliva te šumarskim melioracijama
- Po mogućnosti predvidjeti korištenje pročišćene oborinske vode

5.5. HIDRAULIČKI PRORAČUN

5.5.1 Procjena maksimalnih količina oborina (izvor: Rainman, 2019.)

Analiza ekstremnih količina oborine važna je za potrebe projektiranja i rada objekata koji ovise o oborinskom režimu te moraju biti u stanju podnijeti ekstremne količine oborine. Pri tome je nužno poznavati velike količine oborine koje padnu u kratkim vremenskim intervalima. Za analizu kratkotrajnih količina oborine koriste se zapisi ombrografa s kojih se može očitati količina oborine u kratkim vremenskim razdobljima, a najčešći način formiranja nizova podataka na osnovu kojih se provode procjene vjerojatnosti pojave njihovih ekstremnih vrijednosti je formiranje nizova godišnjih ekstrema kada se za svaku godinu izdvaja najveća zabilježena vrijednost oborine određenoga trajanja.

Analizirane su maksimalne godišnje količine oborine na području Zagreba (postaje Maksimir i Grič) za sljedeća trajanja: 10, 20, 30, 40, 50 i 60 minuta, 2, 4, 6, 12, 18 i 24 sata te 1 do 5 dana. Analize nizova do 24h provedene su prema podacima s ombrografskih postaja, dok su analize dnevnih i višednevnih količina provedene prema podacima s kišomjernih postaja. Procijenjene su očekivane maksimalne količine oborine pojedinog trajanja za različite povratne periode (2, 5, 10, 20, 50 i 100 godina) primjenom opće razdiobe ekstrema. Također su izračunate i pripadne standardne devijacije dobivenih procjena.

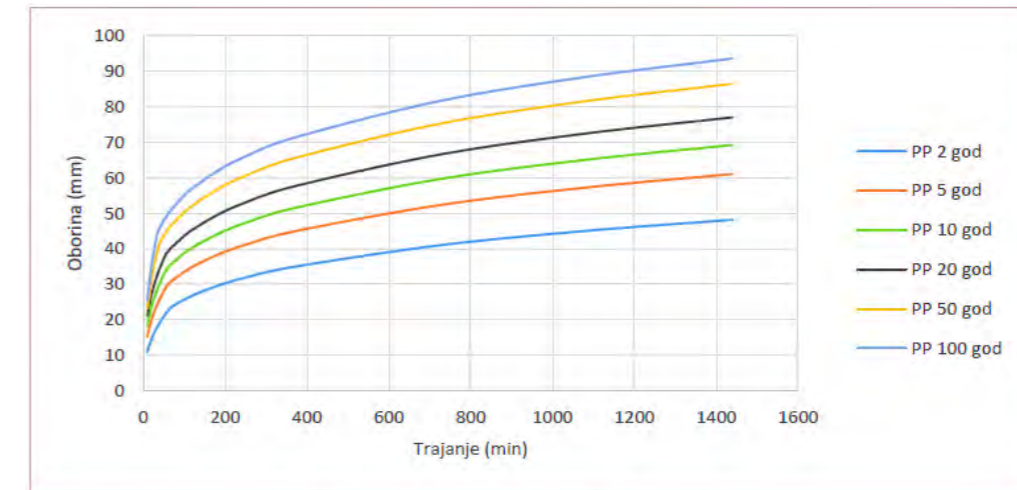
5.5.2 ITP/HTP krivulje za grad Zagreb (izvor: Rainman, 2019.)

ITP krivulje prikazuju funkcionalnu vezu između intenziteta oborine (i), njenog trajanja (T) i povratnog razdoblja (P), dok kod HTP krivulja radi se o prikazivanju rezultata u vidu međudnosa proračunatih visina oborina (H) danih u mm, trajanju (T) (obično u satima, a rjeđe i u minutama) te povratnom periodu (P) (u godinama - rjeđe izraženom s vjerojatnošću pojave u %). Kod ITP krivulja vrijede iste napomene date za trajanje i povratni period, ali ih karakterizira da imaju više načina izražavanja intenziteta (mm/min, mm/sat ili najčešće l/s/ha).

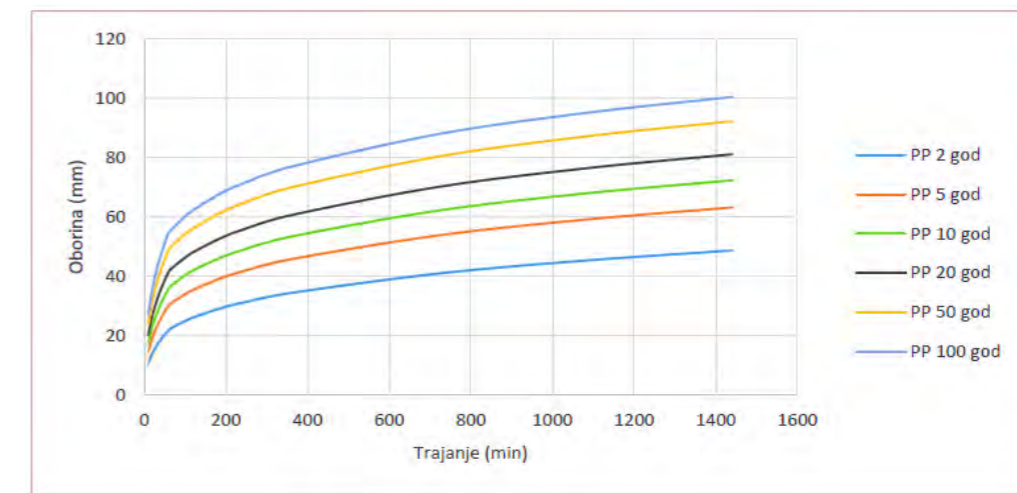
Na temelju provedenih analiza, definirane su HTP krivulje za odabrane ombrografske postaje na Zagrebačkom području. Definirane su na način da su kao mjerodavni uzeti rezultati obrada godišnjih nizova ekstrema. Analitički i grafički prikazi rezultirajućih HTP krivulja za odabrane postaje (Maksimir i Grič) dani su u nastavku (Slika 39, Slika 40 i Slika 41).

Povratni period	HTP krivulja	tp (sati)	HTP krivulja
	(10 min < t < tp)		(tp < t < 24 sata)
ZG MAKSIMIR			
2-god	$4,4009 \cdot t^{-0,3983}$	1,10	$8,7319 \cdot t^{-0,2348}$
5-god	$6,4303 \cdot t^{-0,3762}$	0,97	$11,896 \cdot t^{-0,2248}$
10-god	$7,9207 \cdot t^{-0,3622}$	0,96	$14,254 \cdot t^{-0,2172}$
20-god	$9,4682 \cdot t^{-0,3491}$	0,93	$16,368 \cdot t^{-0,2128}$
50-god	$8,8947 \cdot t^{-0,4186}$	0,67	$19,705 \cdot t^{-0,2032}$
100-god	$9,0784 \cdot t^{-0,4483}$	0,58	$21,952 \cdot t^{-0,1992}$
ZG GRIČ			
2-god	$4,0463 \cdot t^{-0,4104}$	1,04	$7,7989 \cdot t^{-0,2517}$
5-god	$5,6175 \cdot t^{-0,4097}$	1,00	$11,552 \cdot t^{-0,2336}$
10-god	$6,7671 \cdot t^{-0,4068}$	1,03	$14,613 \cdot t^{-0,2199}$
20-god	$7,9588 \cdot t^{-0,403}$	1,01	$17,511 \cdot t^{-0,2108}$
50-god	$9,6411 \cdot t^{-0,397}$	0,99	$21,532 \cdot t^{-0,2001}$
100-god	$11,013 \cdot t^{-0,3919}$	0,97	$24,756 \cdot t^{-0,1926}$

Slika 39 Analitički prikaz HTP - krivulja za postaje Maksimir i Grič (Rainman, 2019.)

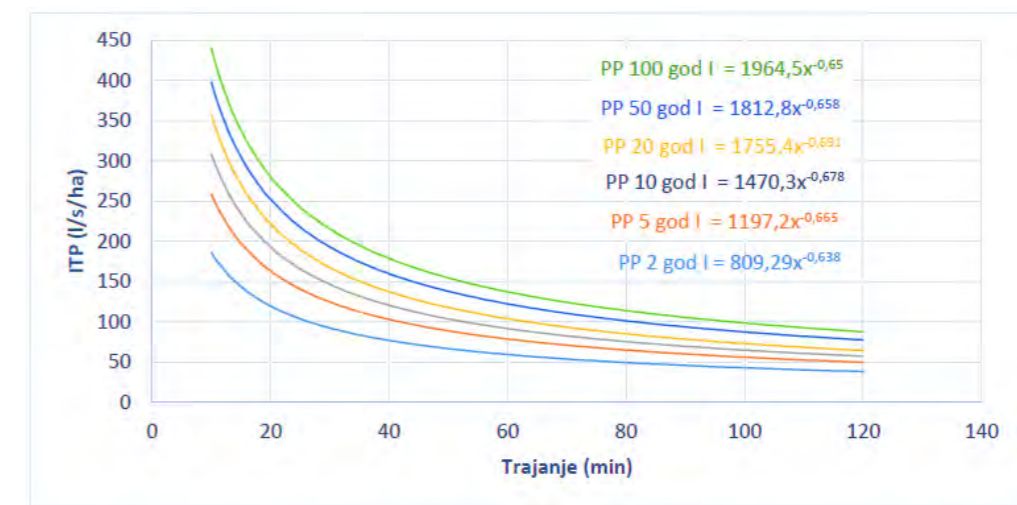


Slika 40 Grafički prikaz HTP - krivulja za postaju ZG Maksimir (Rainman, 2019.)

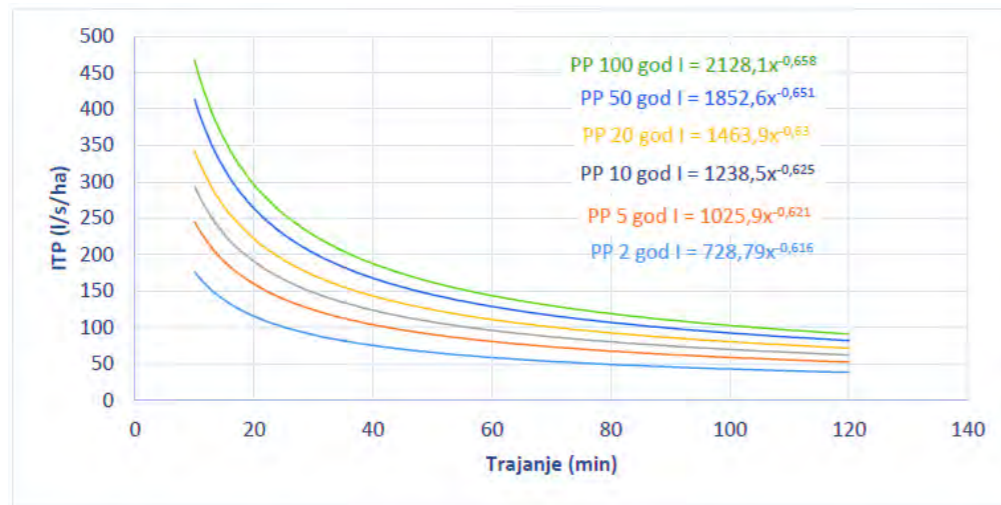


Slika 41 Grafički prikaz HTP - krivulja za postaju ZG Grič (Rainman, 2019.)

ITP krivulje definirane su iz rezultirajućih vrijednosti HTP krivulja trajanja 10 minuta do 2 sata, koristeći jedinstvenu krivulju. Njihovi oblici i jednadžbe prikazane su u nastavku za postaje Maksimir (Slika 42) i Grič (Slika 43).



Slika 42 Grafički prikaz ITP - krivulja za postaju ZG Maksimir (Rainman, 2019.)



Slika 43 Grafički prikaz ITP - krivulja za postaju ZG Grič (Rainman, 2019.)

2.4.4 Projektni pljusak - odabir projektnog pljuska

Projektni pljusak odabran je za PP 100 godina i trajanje 24 sata.

MAKSIMIR

HTP krivulja za ombrografsku postaju Maksimir

$$H = 21,952 \cdot t^{0,1992}$$

$$H = 93,46 \text{ mm}$$

Hijetogram jednolikog intenziteta

$$i_{sr100god.} = 93,46 / 1440 = 0,06 \text{ mm/min}$$

Hijetogram jednolikog intenziteta definiran je trajanjem od 1440 min i intenzitetom od 0,06 mm/min

Hijetogram pljuska za projektiranje

Hijetogram pljuska za projektiranje računa se s obzirom na prethodno definirane faktore korekcije prostorne raspodjele intenziteta, i to na način da se prvo odrede jednoliki vremenski koraci za svako od $N = 20$ perioda pljuska za projektiranje te se onda svakom periodu dodijeli apsolutna vrijednost intenziteta množenjem faktora uvećanja f_{int} s prosječnim intenzitetom i_{sr} .

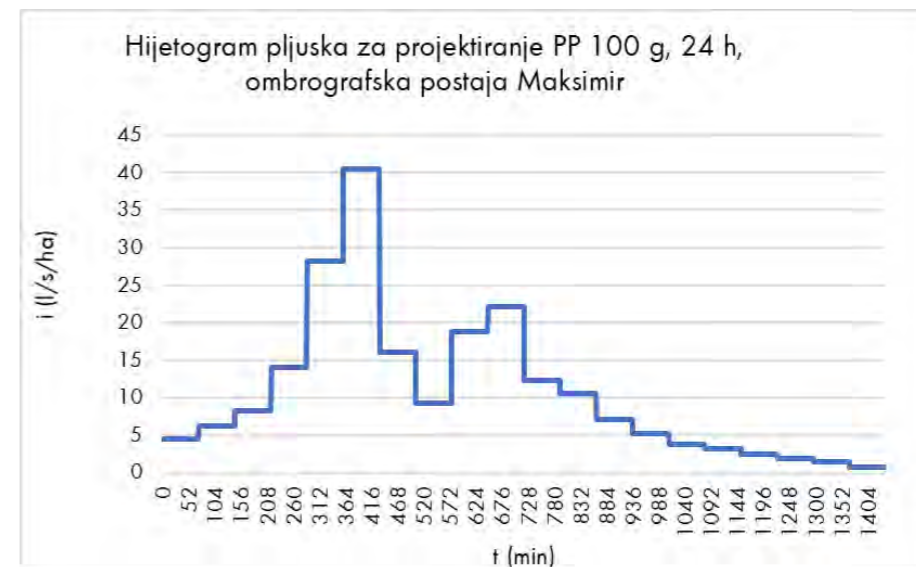
Svaki vremenski korak iznosi $\Delta t = t / N = 1440 \text{ min} / 20 = 72 \text{ min}$.

Prosječna vrijednost intenziteta $i_{sr} = 0,06 \text{ mm/min}$.

U nastavku je u tabličnom obliku (Slika 44) prikazana vremenska raspodjela intenziteta oborine pljuska za projektiranje, odnosno faktori korekcije f_{int} , za četiri razreda trajanja na postaji Zagreb-Maksimir. Ove vrijednosti opisuju potreban faktor korekcije prosječnog intenziteta u svakom od 20 vremenskih perioda odabrane oborine (njihova suma podijeljena s brojem perioda iznosi 1). Za trajanje od 0 do 72 min faktor korekcije intenziteta iznosi 0,41, za trajanje od 72 do 144 min faktor korekcije iznosi 0,57 itd.

f_{int}	Razred trajanja			
	15 - 60 min	60 - 180 min	180 - 360 min	360 - 2880 min
P1	0.37	0.65	1.30	0.41
P2	0.56	1.17	2.20	0.57
P3	0.75	4.27	4.88	0.76
P4	1.26	3.38	3.13	1.30
P5	2.27	1.99	0.84	2.60
P6	2.77	2.58	1.62	3.74
P7	2.92	1.53	0.38	1.48
P8	1.92	0.94	0.96	0.86
P9	1.65	0.76	1.11	1.74
P10	1.41	0.56	0.53	2.04
P11	1.13	0.46	0.62	1.14
P12	0.91	0.39	0.45	0.98
P13	0.63	0.32	0.84	0.65
P14	0.42	0.25	0.31	0.48
P15	0.31	0.20	0.25	0.35
P16	0.24	0.17	0.20	0.29
P17	0.17	0.14	0.15	0.23
P18	0.13	0.11	0.11	0.18
P19	0.08	0.05	0.07	0.13
P20	0.09	0.08	0.04	0.07

Slika 44 Vremenska raspodjela intenziteta oborine pljuska za projektiranje (faktori korekcije f_{int}), za sva četiri razreda trajanja na postaji Zagreb-Maksimir (izvor: Rainman, 2019.)



Slika 45 Hijetogram pljuska za projektiranje PP 100 g, 24 h ombrografske postaje Maksimir (autorski prikaz)

GRIČ

HTP krivulja za ombrografsku postaju Grič

$$H = 24.756 \cdot t^{0.1926}$$

$$H = 100.46 \text{ mm}$$

Hijetogram jednolikog intenziteta

$$i_{sr100god.} = 100.46 / 1440 = 0.07 \text{ mm/min}$$

Hijetogram jednolikog intenziteta definiran je trajanjem od 1440 min i intenzitetom od 0.07 mm/min

Hijetogram pljuska za projektiranje

Hijetogram pljuska za projektiranje računa se s obzirom na prethodno definirane faktore korekcije prostorne raspodjele intenziteta, i to na način da se prvo odrede jednoliki vremenski koraci za svako od $N = 20$ perioda pljuska za projektiranje te se onda svakom periodu dodijeli apsolutna vrijednost intenziteta množenjem faktora uvećanja f_{int} s prosječnim intenzitetom i_{sr} .

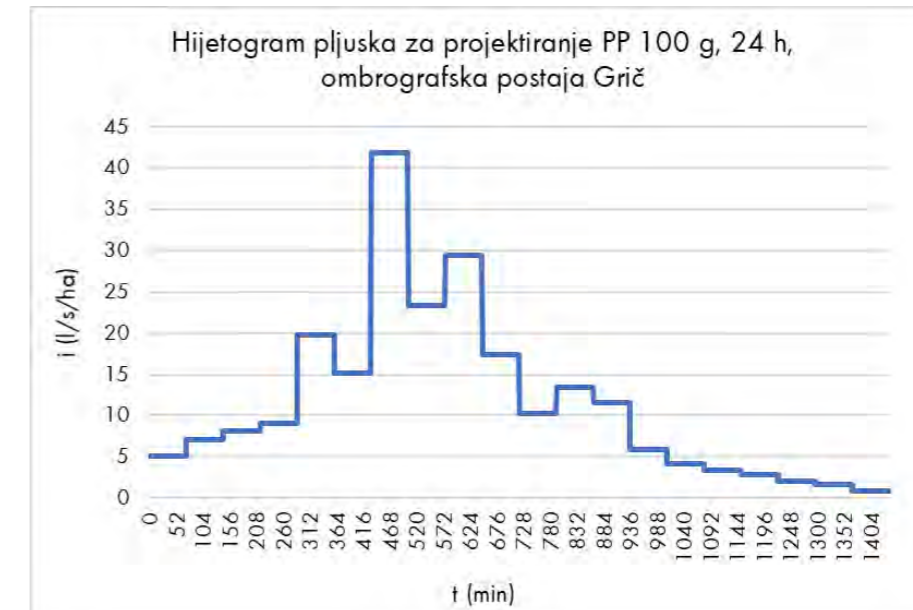
Svaki vremenski korak iznosi $\Delta t = t / N = 1440 \text{ min} / 20 = 72 \text{ min}$.

Prosječna vrijednost intenziteta $i_{sr} = 0.07 \text{ mm/min}$.

U nastavku je tablično (Slika 46) prikazana vremenska raspodjela intenziteta oborine pljuska za projektiranje, odnosno faktori korekcije f_{int} , za četiri razreda trajanja na postaji Zagreb-Grič. Ove vrijednosti opisuju potreban faktor korekcije prosječnog intenziteta u svakom od 20 vremenskih perioda odabrane oborine (njihova suma podijeljena s brojem perioda iznosi 1). Za trajanje od 0 do 72 min faktor korekcije intenziteta iznosi 0.44., za trajanje od 72 do 144 min faktor korekcije iznosi 0.61. itd.

f_{int}	Razred trajanja			
	15 - 60 min	60 - 180 min	180 - 360 min	360 - 2880 min
P1	0.46	0.44	0.38	0.44
P2	0.52	0.98	1.32	0.61
P3	0.75	1.19	0.53	0.70
P4	0.97	1.93	0.95	0.78
P5	1.31	3.34	1.63	1.70
P6	1.62	4.36	1.12	1.30
P7	2.24	2.57	0.71	3.60
P8	1.88	1.49	3.19	2.01
P9	2.05	0.81	4.96	2.53
P10	2.35	0.67	2.16	1.49
P11	1.44	0.53	0.85	0.88
P12	1.18	0.37	0.61	1.15
P13	0.75	0.26	0.45	1.00
P14	0.86	0.31	0.31	0.51
P15	0.57	0.22	0.25	0.36
P16	0.35	0.17	0.20	0.29
P17	0.24	0.14	0.16	0.24
P18	0.19	0.10	0.12	0.18
P19	0.14	0.05	0.08	0.14
P20	0.15	0.07	0.04	0.08

Slika 46 Vremenska raspodjela intenziteta oborine pljuska za projektiranje (faktori korekcije f_{int}), za sva četiri razreda trajanja na postaji Zagreb-Grič (izvor: Rainman, 2019.)



Slika 47 Hijetogram pljuska za projektiranje PP 100 g, 24 h ombrografske postaje Grič (autorski prikaz)

Analizom mogućnosti u prostoru u već izgrađenim dijelovima naselja kao potencijalima za integralni pristup, usporedbom s postojećim stanjem generiranja protoka na slivu, te potrebom smanjivanja protoka u samoj mreži izvršila se simulacija i usporedba rezultata primjenom uobičajenih postupaka proračuna oborinske i površinske odvodnje.

5.5.3 SCS metoda

Jedna od metoda koja se najčešće koristi u američkoj praksi je tzv. SCS (eng. *Soil Conservation Service*) metoda određivanja mjerodavnih količina oborina, koja se razvijala prilikom određivanja mjerodavnih oborina ruralnih i suburbanih područja. Osnovna razlika između racionalne i SCS metode je ta što se SCS metoda temelji na korelaciji između tipova pokriva površine koja se odvodnjava i otjecanja.

$$Q = q \times A \times R \quad (1)$$

Gdje je:

Q - vršni protok

q - jedinični protok otjecanja ovisan o vremenu koncentracije

A - površina koja se odvodnjava

R - direktno otjecanje ovisno o CN (eng. *curve number*) vrijednosti, tj. o namjeni površina i hidrološkoj grupi tla.

Tablica 2 CN vrijednost za određenu hidrološku grupu tla

Hidrološka grupa tla	A	B	C	D
Livada	30	58	71	78
Šuma	25	55	70	77
Travnjaci	39	61	74	80
Komericijalno - poslovne površine	89	92	94	95
Stanovanje	54	70	80	85
Popločenja - krovovi	98	98	98	98

A - visoka infiltracija, slabo otjecanje

B - osrednja infiltracija

C - slaba infiltracija

D - jako slaba infiltracija, veliko otjecanje

Ova metoda koristi se u slučajevima većih slivova, i onda kada je potrebno odrediti hidrogram otjecanja za pojedine točke oborinskog kanalizacijskog sustava: preljevi, kišni bazeni, uređaji za pročišćavanje.

Ključni podatak ovih obiju metoda je vrijeme koncentracije vode sliva koje se izračunava na različite načine i unosi u proračun u skladu s odabirom i karakteristikama pojedine metode.

$$Q_{max} = 0.278 (2 \times F \times H_{ef}) / T_b \quad (2)$$

Gdje je:

F - Površina sliva.

H_{ef} - Efektivna oborina (mm).

T_b - vremenska osnova hidrograma.

0,278 - faktor konverzije mjernih jedinica

$$T_b = T_p + T_r \quad (3)$$

T_p = Vrijeme podizanja hidrograma (sati)

T_r = Vrijeme retardacije hidrograma (sati)

$$T_p = t_0/2 + t_k \text{ (sati)} \quad (4)$$

Gdje je :

t₀ - Računsko trajanje oborina.

t_k - Vrijeme zakašnjenja (koncentracije)

$$t_k = 0,0045 (F \times L)^{1/3} / i^{1/2} \text{ (dani)} \quad (5)$$

gdje je:

L - Maksimalna udaljenost odakle dolazi voda (km).

i - Srednji pad vodnih tokova u slivu.

$$i^{1/2} = S L_i / S (L_i / i^{1/2}) \quad (6)$$

$$i = \Delta H_i / L_i \quad (7)$$

Gdje je:

H_i - Visinska razlika između najviše i najniže točke na i-tom vodnom toku

L_i - Duljina i-tog vodnog toka

Računsko vrijeme trajanja oborina: $t_0 = t_k / (t_k + 1) \cdot 0.2 \quad (8)$

Vrijeme retardacije hidrograma - aproksimirajućeg trokuta utvrđuje se na osnovu analize oblika vodnih valova sličnih izučenih slivova, a izraženo je putem koeficijenta k koji predstavlja odnos između vremena retardacije i vremena podizanja hidrograma.

Efektivne oborine određuju se iz mjerodavnih maksimalnih oborina putem CN - krivulja koje odražavaju hidrološko-biljni kompleks.

Visine mjerodavnih maksimalnih oborina određuju se preko klimatskih funkcija, za utvrđena računski trajanja oborina, varirajući ih od t₀/2 do (n x t₀/2), tj. do vrijednosti kada dobivamo kritični slučaj - maksimalnu ordinatu otjecanja.

5.5.4 Racionalna metoda

Opća bilančna jednačina za neko područje je:

$$P = (G + EZ + P_n) + (I + S_d) \quad (9)$$

gdje je:

P - Oborina

G - Gubici na raslinju i drugim objektima

EZ - Evaporacija sa terena i depresija

I - Infiltracija

S_d - Volumen depresija

P_n - Netto oborine

Netto oborina se opisuje kao dio oborina koji dotječe do vodotoka kao površinsko otjecanje. Evaporacija iz tla i depresija E_z se za vrijeme jačih oborina može zanemariti u odnosu na veličinu drugih faktora. U skladu s tim površinsko otjecanje P_n, je ostatak otjecanja kad se od njega oduzmu gubici na raslinju i drugim objektima, infiltracija i zadržavanje u depresijama:

$$P_n = P - L \quad (10)$$

$$L = (I + S_d + G) \quad (11)$$

gdje je:

L - Površinsko otjecanje

Poznavajući veličinu ukupnih gubitaka L i mjerodavne oborine moguće je proračunati veličinu dotjecanja oborinskih voda u oborinsku kanalizaciju.

Gubici otjecanja

Za određivanje hidroloških faktora postoji niz približnih metoda, a u skladu s danim uvjetima potrebno je odrediti koja će se metoda koristiti. Krivulja infiltracije koristi se kod prirodnih površina. Za pojedine vrste tla i namjenu površina napravljene su standardne krivulje ili su određene konačne infiltracije. U slučaju urbaniziranih površina (beton, asfalt), infiltracija je jednaka nuli, pa se mogu koristiti jednostavnije metode proračuna gubitaka otjecanja odnosno površinskog otjecanja, a to su metoda infiltracijskog indeksa ili postotna metoda (koeficijenti otjecanja).

Veličina infiltracijskog indeksa ovisi o intezitetu oborina, njihovom trajanju i prethodnoj vlažnosti zemljišta.

Određuje se na temelju mjerenja palih oborina i površinskog otjecanja. Određeni podaci za pojedine slivove mogu se koristiti za određivanje otjecanja s drugih slivova na osnovi sličnosti karakteristika slivova i oborina.

Koeficijent otjecanja ili postotna metoda je odnos između otekle i pale oborine. Određuje se na temelju karakteristika slivnog područja, a može se prikazati i kao postotak otjecanja od ukupno pale oborine.

Metoda se uglavnom koristi u proračunu otjecanja u urbanim područjima u kojima je zastupljenost vodonepropusnih površina velika.

$$Q = c \times i \times A \quad (12)$$

Gdje je:

Q - vršni protok

c - koeficijent otjecanja

i - srednja vrijednost vjerojatnosti pojave u vremenskom periodu jednakom vremenu koncentracije

A - površina otjecanja

Racionalna metoda koristi se za proračun oborinskih voda urbanih površina veličine do 13 ha kod kojih je slijevna površina većim dijelom nepropusna. Pomoću racionalne metode moguće je konstruirati hidrogram otjecanja na temelju hijetograma kiša za proračun retencija, kišnih bazena i preljeva. Postoje i neke modifikacije racionalne metode s ciljem njena poboljšanja, a u skladu s iskustvom i karakteristikama pojedinih zemalja.

Tablica 3 Veličine površinske koncentracije u funkciji povratnog razdoblja.

POVRATNO RAZDOBLJE	INDIVIDUALNA GRADNJA	GUSTO NASELJE
P (god)	t1 (min)	t1 (min)
0,5	15	7
1	10	5
2	8	4
5	6	3

U drugim slučajevima kada su udaljenosti veće t1 se računa ovisno o duljini putovanja vode, apsolutnom padu površine, koeficijentu usporavanja ovisno o pokrovu površine. Što je površina nepropusnija (asfalt, beton) to je koeficijent usporavanja manji.

Tablica 4 Koeficijenti otjecanja

KARAKTERISTIKE PODRUČJA	KOEFICIJENT OTJECANJA
Područja ureda, trgovina i sl.	
Stari dio grada predgrađe	0,7 - 0,95
Područja stanovanja	
Rijetka izgradnja obiteljskih kuća	0,3 - 0,5
Gusta izgradnja obiteljskih kuća	0,4 - 0,6
Gusta stambena izgradnja	0,6 - 0,8
Industrijska područja	
Područje rjeđe izgradnje	0,3 - 0,7
Područje guste izgradnje	0,6 - 0,9
Parkovi, groblja i sl.	0,1 - 0,25
Igrališta i sl.	0,2 - 0,35
Željeznički kolodvori	0,2 - 0,4
Neizgrađene površine	0,1 - 0,3

Koeficijenti usporavanja kreću se od 0,02 za nepropusne površine do 0,80 za gusto raslinje i travu.

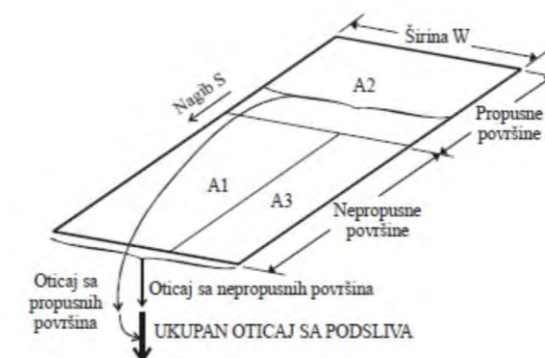
5.5.5 SWMM model

SWMM modelira kvalitetu i količinu površinskog otjecanja kroz sljedeće fizičke procese:

- površinsko otjecanje,
- infiltracija,
- podzemna voda,
- topljenje snijega,
- tečenje u mreži,
- površinsko zadržavanje vode,
- kvaliteta vode.

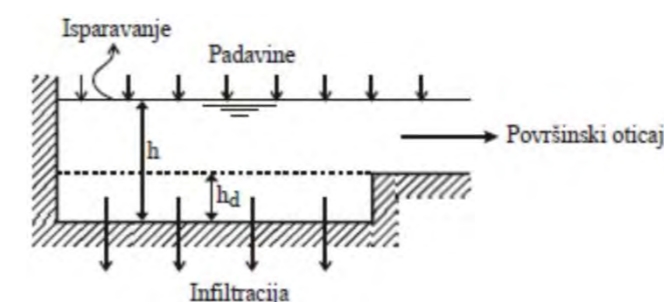
Površinsko otjecanje

Za proračun otjecanja s površina podsliva se dijeli na tri dijela (Slika 48) kojima se simuliraju nepropusne površine sa površinskim depresijama (A1), nepropusne površine bezpovršinskih depresija (A3) i propusne površine (sa površinskim depresijama) (A2). Dubina površinskih depresija se zadaje kao ulazni parametar.



Slika 48 Shematizacija podsliva za proračun površinskog otjecanja

Površinsko otjecanje sa svaka od tri dijela se dobija njihovom aproksimacijom nelinearnim rezervoarom (Slika 49). Pretpostavlja se da širina sliva predstavlja širinu modela površinskog otjecanja.



Slika 49 Model nelinearnog rezervoara

U metodi nelinearnog rezervoara podsliv se konceptualizira kao veoma plitak rezervoar. Otjecanje iz ovog hipotetičkog rezervoara se pretpostavlja kao nelinearna funkcija dubine vode u rezervoaru. Dotok u rezervoar predstavljaju padaline, a izlaz infiltracija i površinsko otjecanje. Dubina h predstavlja prosječnu dubinu površinskog otjecanja, a dubina hd prosječnu dubinu površinskih depresija. Jednadžba kontinuiteta za ovaj sistem je:

$$\frac{dV}{dt} = A \times \frac{dh}{dt} = A \times (i - f) - Q \quad (13)$$

Gdje je:

- A - površina podsliva,
- i - intezitet padalina,
- f - infiltracija
- Q - površinsko otjecanje.

Model pretpostavlja jednoliko površinsko tečenje na izlazu iz sliva sa dubinom koja je jednaka razlici između h i hd.

Otjecanje se računa pomoću Manningove jednadžbe:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times \sqrt{S} \quad (14)$$

Površina podsliva se računa kao:

$$A = W \times h \quad (15)$$

a hidraulički radijus:

$$R = \frac{A}{O} = \frac{W \times h}{W + 2h} \approx h \quad (16)$$

Pošto je $W \gg 2h$ (plitak rezervoar), član $2h$ se u jednadžbi zanemaruje. Konačno se dobija sljedeći oblik Manningove jednadžbe za proračun površinskog otjecanja:

$$Q = \frac{1}{n} \times W (h - h_d)^{5/3} \times \sqrt{S} \quad (17)$$

gdje je:

n - prosječna vrijednost Manningovog koeficijenta hrapavosti,
 W - karakteristična širina sliva i
 S - prosječni nagib sliva.

Zamjenom gornje jednadžbe u jednadžbu kontinuiteta dobija se nelinearna diferencijalna jednadžba:

$$\frac{h_2 - h_1}{\Delta t} = \bar{i} - \bar{f} - \frac{W \times \sqrt{S}}{A \times n} \times \left[\frac{h_1 + h_2}{2} - h_d \right]^{5/3} \quad (18)$$

gdje je:

Δt - vremenski korak,
 h_1 - dubina na početku vremenskog koraka,
 h_2 - dubina na kraju vremenskog koraka,
 i - prosječni intenzitet padalina tijekom vremenskog koraka i
 f - prosječna infiltracija tijekom vremenskog koraka.

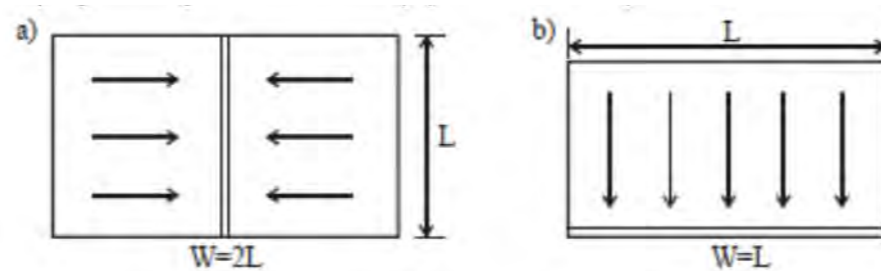
Model nelinearnog rezervoara pretpostavlja da se infiltracija javlja duž cijele propusne površine sliva gdje postoji zadržavanje vode na površini (dubina površinskih depresija je različita od nule).

Za svaki vremenski korak, obavljaju se tri odvojena proračuna:

- proračun infiltracije (Green-Ampt, Horton, SCS),
- iterativno rešavanje jednadžbe i proračun dubine h_2 ,
- proračun otjecanja Q rešavanjem Manningove jednadžbe

Određivanje karakteristične širine površinskog tečenja W

Ovaj parametar se može odrediti na više načina, u zavisnosti od oblika slivne površine. Ako je površinski tok vizualiziran kao tečenje na idealiziranom pravokutnom podslivu (Slika 50), onda se širina površinskog tečenja određuje prema položaju glavnog kolektora koji prolazi kroz podsliv.

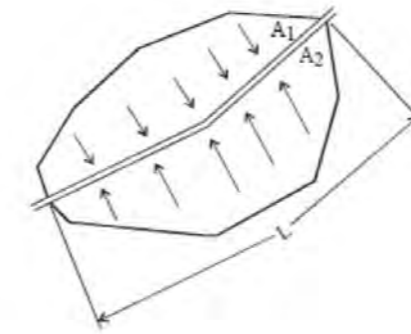


Slika 50 Površinsko tečenje na idealiziranom pravokutnom podslivu

U slučaju da kolektor prolazi kroz sredinu, i da su dvije strane podsliva simetrične (Slika 50a), širina W je jednaka dvostrukoj dužini kolektora L . Ako se kolektor nalazi s jedne strane podsliva (Slika 50b), širina W jednaka je njegovoj dužini L .

Kod podslivova nepravilnog oblika (Slika 51) za određivanje širine W preporučuje se proračun faktora oblika:

$$S_k = \frac{A_2 - A_1}{A} \quad (19)$$



Slika 51 Površinsko tečenje na podslivu nepravilnog oblika

gdje je:

S_k - faktor oblika,
 A_1 i A_2 - površine dijelova podsliva i
 A - ukupna površina podsliva.

Na osnovi izračunatog faktora oblika, karakteristična širina površinskog toka se računa kao:

$$W = (2 - S_k) \times L \quad (20)$$

Dobra procjena širine površinskog tečenja može se dobiti određivanjem maksimalne dužine površinskog tečenja i djeljenjem te vrijednosti sa površinom podsliva.

Infiltracija

Proces infiltracije se definira zadavanjem vrijednosti parametara koji određuju koja količina padalina će se infiltrirati u gornji sloj zemljišta na propusnim površinama podslivova. Parametri infiltracije zavise od izbora metode kojim će se proces definirati. Program SWMM nudi tri modela: Hortonova jednadžba, metoda Grin-Ampt i metoda SCS.

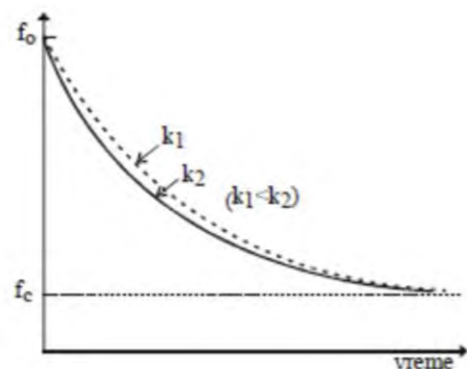
Hortonova jednadžba

Hortonovom jednadžbom proračun infiltracijskog kapaciteta zemljišta definira se na sljedeći način:

$$f_p = f_c + (f_0 - f_c) \times e^{-k \times t} \quad (21)$$

gdje je:

f_p - infiltracijski kapacitet zemljišta,
 f_c - minimalna vrijednost infiltracijskog kapaciteta,
 f_0 - početna (maksimalna) vrijednost infiltracijskog kapaciteta,
 t - vrijeme od početka padalina i
 k - koeficijent oblika Hortonove krivulje



Slika 52 Modeliranje infiltracije metodom Horotna

U Hortonovoj jednadžbi infiltracijski kapacitet zemljišta se smanjuje bez obzira na intenzitet padalina i stvarnu količinu vode koja se upila u gornji sloj zemljišta. Međutim, infiltracijski kapacitet zemljišta je često veći od intenziteta padalina, tj. stvarna infiltracija je:

$$f(t) = \min[f_p(t), i(t)] \quad (22)$$

gdje je:

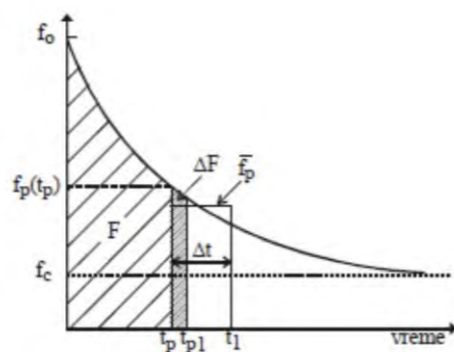
f - stvarna infiltracija
i - intenzitet padalina.

To znači da ako je intenzitet padalina manji od infiltracijskog kapaciteta zemljišta, cjelokupna količina pale vode će se upiti u zemljište. U suprotnom, upiti će se samo ona količina vode koju zemljište može primiti u određenom vremenskom trenutku.

Prethodno navedeni problem se rješava upotrebom integralnog oblika Hortonove jednadžbe:

$$F(t_p) = \int_0^{t_p} f_p dt = f_c \times t_p + \frac{(f_0 - f_c)}{k} \times (1 - e^{-k \times t_p}) \quad (23)$$

gdje je F = kumulativna infiltracija u trenutku t_p (Slika 53).



Slika 53 Kumulativna infiltracija do trenutka t_p

Pretpostavlja se da u svakom vremenskom koraku vrijednost f_p zavisi od vrijednosti F, tj. stvarne infiltracije do tog trenutka. Prosječan infiltracijski kapacitet koji je moguć tokom sljedećeg vremenskog koraka Δt računa se kao:

$$\bar{f}_p = \frac{1}{\Delta t} \times \int_{t_p}^{t_1=t_p+\Delta t} f_p dt = \frac{F(t_1) - F(t_p)}{\Delta t} \quad (24)$$

Na osnovi gornje jednadžbe, prosječna stvarna infiltracija f jednaka je:

f, ako je prosječni intenzitet padalina tijekom promatranog intervala p i ≥ f, i ako je prosječni intenzitet padalina tijekom promatranog intervala p i < f

Tada se povećava kumulativna infiltracija:

$$F(t + \Delta t) = F(t) + \Delta F = F(t) + \bar{f} \times \Delta t \quad (25)$$

gdje je f Δt = priraštaj infiltracije za Δt.

Sljedeći korak je traženje nove vrijednosti za trenutni vremenski trenutak t_{p1} iz gornje jednadžbe. Ako je F(t_p) + ΔF = F(t_{p1}), onda je t_{p1} = t_p + Δt. Ako je f = i, onda je t_{p1} = t_p + Δt, i njegova vrijednost dobija se iterativnim rješavanjem jednadžbe.

Ako je t_{p1} / t_p ≥ 1, to znači da je Hortonova krivulja približno horizontalna i da je vrijednost infiltracijskog kapaciteta zemljišta jednaka minimalnoj mogućoj f_c. Poslije ove točke nema potrebe za daljnjim proračunima, jer je vrijednost infiltracijskog kapaciteta f_p konstantna i nezavisna je od kumulativne infiltracije F.

Program SWMM uzima u obzir i povećanje infiltracijskog kapaciteta zemljišta tijekom sušnih perioda. Ovaj proces definira preko hipotetičke regeneracijske krivulje koja se matematički može predstaviti kao:

$$f_p = f_0 - (f_0 - f_c) \times e^{-k_d \times (t - t_w)} \quad (26)$$

gdje je:

k_d - koeficijent oblika regenerativne krivulje
t_w - hipotetičko vrijeme za koje bi na regeneracionoj krivulji f_p bilo jednako f_c.

Na osnovi nje računa se novi vremenski trenutak t_{p1}, u kojem će doći do povećanja infiltracijskog kapaciteta zemljišta.

Parametri programa SWMM su:

Početna (maksimalna) vrijednost infiltracijskog kapaciteta f₀ (*Max. Infil. Rate*). Zadaje se u zavisnosti od tipa zemljišta.

Minimalna vrijednost infiltracijskog kapaciteta f_c (*Min. Infil. Rate*). Jednaka je koeficijentu filtracije za zasićenu sredinu K, čija vrijednost se zadaje u zavisnosti od tipa zemljišta.

Koeficijent oblika Hortonove krivulje k (*Decay Constant*). Vrijednosti se kreću između 2 i 7.

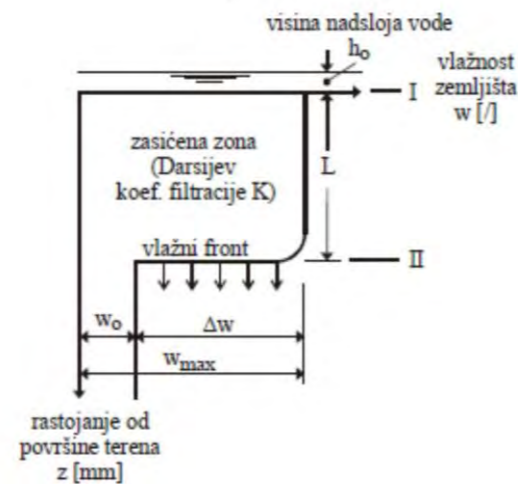
Broj dana D potreban da se potpuno zasićeno zemljište isuši (*Drying Time*). Ovaj podatak program koristi za proračun koeficijenta oblika regenerativne krivulje

$$k_d = \frac{0.02}{D} \quad (27)$$

Faktor 0.02 u jednadžbi pretpostavlja 98% regeneracije infiltracijskog kapaciteta (tj. e^{-0.02} = 0.98). Maksimalni infiltracijski kapacitet tla F_{max} (*Max. Volume*). Ukoliko se ne raspolaže s tim podatkom zadaje se vrijednost 0. Ova vrijednost se može ocijeniti kao razlika između maksimalne vlažnosti tla (poroznosti) i vlažnosti trajnog venuća, pomnoženoj sa dubinom infiltracijske zone. Ukoliko ne postoji evapotranspiracija, za vrijednost maksimalne vlažnosti tla može se usvojiti vlažnost poljskog kapaciteta (*field capacity F.C.*). Vlažnost trajnog venuća (*wilting point W.P.*) je vlažnost tla pri kojoj više nema kretanja vode. Ovaj podatak program koristi za usporedbu s vrijednostima dobijenim iz jednadžbe gdje kumulativni infiltracijski kapacitet F(t) ne može biti veći od maksimalno zadanog kapaciteta.

Metoda Green-Ampt

Ova metoda zasniva se na proračunu inteziteta upijanja (infiltracije) tla pod pretpostavkama da će se tokom procesa formirati strmi vlažni front i da se process odvija u polubeskonačnoj sredini.



Slika 54 Modeliranje infiltracije metodom Green - Ampt

Vlažni front predstavlja granicu koja razdvaja tlo početnog sadržaja vlage w_0 ispod vlažnog fronta od zasićenog tla vlažnosti w_{max} iznad fronta (Slika 54).

Proces se opisuje sljedećim jednačbama:

Jednačba kontinuiteta

$$F(t) = L \times (W_{max} - w_0) = L \times \Delta w \rightarrow L = \frac{F(t)}{\Delta w} \quad (28)$$

gdje je:

$F(t)$ - kumulativna količina vode koja se infiltrirala u tlo do trenutka t ,
 L - dubina do koje je došao vlažni front nakon vremena t ,
 w_{max} - maksimalna vlažnost tla pri uvjetima zasićenja (poroznost tla φ),
 w_0 - početna vlažnost tla i
 Δw - početni deficit vlage u tlu.

Dinamička jednačba - Darcy-ev zakon

$$f = \frac{dF}{dt} = K \times \frac{\partial h}{\partial z} = K \times \frac{(h_{II} - h_I)}{L} = K \times \frac{(h_0 - (\psi - L))}{L} = K \times \frac{(\psi + L)}{L} \quad (29)$$

gdje je:

f - intenzitet upijanja tla (infiltracija),
 K - Darcy-ev koeficijent filtracije za zasićenu sredinu,
 $\partial h / \partial z$ - promjena potencijala tla po dubini,
 ψ - kapilarni potencijal i
 h_0 = visina nadsloja vode na površini tla, koja se zanemaruje u odnosu na ψ i L .

Potencijal tla se kod nezasićenih sredina sastoji od gravitacijskog i kapilarnog: gravitacijski kapacitet je proporcionalan dubini od površine terena (z), dok se kapilarni potencijal definira kao sposobnost tla da sadrži vodu u sebi (to je vakuum koji se javlja unutar tla i drži vodu vezanu za čestice). Sistem jednačba se rješava tako što se zamjenom jedne u drugu prvo odredi kumulativna infiltracija $F(t)$:

$$F(t) - \psi \Delta w \times \ln \left(1 + \frac{F(t)}{\psi \Delta w} \right) = K \times t \quad (30)$$

Jednačba je nelinearna i rješava se numerički po $F(t)$.

Kada je poznata veličina $F(t)$, infiltracijski kapacitet određuje na osnovi jednačbe:

$$f(t) = K \times \left(\frac{\psi \times \Delta w}{F(t)} + 1 \right) \quad (31)$$

Ova metoda je izvedena na osnovi pretpostavke da se na površini tla nalazi sloj vode male dubine, tako da je sva količina vode koju tlo može upiti dostupna na površini tla. Ali, tokom trajanja kiše, voda će se zadržati na površini terena samo ako je intenzitet padalina veći od infiltracijskog kapaciteta tla. To znači da će tek nakon određenog vremena od početka padalina voda početi zadržavati na površini. Taj period se naziva vrijeme zadržavanja vode (ponding time). Na početku kišnog događaja intenzitet padalina je manji od infiltracijskog kapaciteta tla i površina je nezasićena. Zadržavanje vode na površini počinje onda kada intenzitet padalina postane veći od infiltracijskog kapaciteta, i površina postaje zasićena. Tokom trajanja kiše, zasićena zona se širi dublje unutar tla i javlja se površinsko otjecanje. Program SWMM za proračun infiltracije koristi Mein-Larson formulaciju Green-Amptove jednačbe. Proračun se odvija u dvije faze:

Određivanje zapremine vode F_s koja će se infiltrirati prije nego što površinski sloj postane zasićen. Ako je intenzitet padalina veći od koeficijenta filtracije zasićenog tla ($i > K$), onda je infiltracijski kapacitet jednak intenzitetu padalina ($f = i$). Ova zavisnost vrijedi sve dok je F_s veća od ukupne kumulativne infiltracije $F(t)$. Zamjenom $f = i$ u jednačbi može se odrediti zapremina vode F_s :

$$F_s = \frac{\psi \times \Delta w}{K - 1} \quad (32)$$

gdje je:

F_s = kumulativna infiltracija potrebna da se zasiti površina tla.

Kada je intenzitet padalina manji ili jednak K , cjelokupna količina pale vode se infiltrira u tlo. Ovaj podatak se koristi samo za reviziju vrijednosti početnog deficita vlage Δw . Vrijednost kumulativne infiltracije se u slučaju niskih intenziteta padalina neće promijeniti.

Određivanje infiltracijskog kapaciteta f_p u zasićenoj sredini

Kada vrijednost kumulativne infiltracije $F(t)$ postane veća ili jednaka F_s dolazi do zasićenja površine i stvaraju se uvjeti da se infiltracijski kapacitet računa pomoću Green-Ampt jednačbe. Kada se model Green-Ampt koristi u simulacijama kroz vrijeme, neophodno je izabrati vremenski interval poslije kojeg će se sljedeća kiša tretirati kao nezavisni događaj. Ovo vrijeme se računa kao:

$$T = \frac{4.5}{\sqrt{K}} \quad (33)$$

gdje je:

T = vremenski interval za nezavisni kišni događaj i K = koeficijent filtracije zasićenog tla.

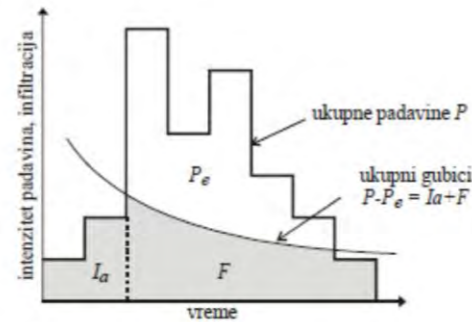
Nakon vremena T vrijednost varijable F se vraća na 0. Preostala vlažnost u gornjem sloju tla se zatim preraspodjeljuje kako bi se dobila nova vrijednost deficita vlage. Deficit se može povećati sve do zadane maksimalne vrijednosti (Δw). Parametri programa SWMM su:

Prosječna vrijednost kapilarnog potencijala duž vlažnog fronta ψ (*Suction Head*). Karakteristične vrijednosti zadaju se u zavisnosti od tipa tla.

Koeficijent filtracije zasićenog tla K (*Conductivity*). Karakteristične vrijednosti zadaju se u zavisnosti od tipa tla. Početni deficit vlage u tlu Δw (*Initial Deficit*). Predstavlja razliku između poroznosti tla (φ) i početne vlažnosti tla (w_0). Kod kompletno dreniranih tala, to je razlika između poroznosti i vlažnosti poljskog kapaciteta (FC). Karakteristične vrijednosti zadaju se u zavisnosti od tipa tla.

Metoda SCS

Metoda SCS je razvijena od strane američkog Ministarstva za poljoprivredu u okviru Službe za očuvanje zemljišta. Bazira se na pretpostavci da su efektivne padaline (tj. sloj direktnog otjecanja P_e) uvijek manje ili jednake ukupnoj visini padalina P . Također, nakon početka otjecanja vode, dodatna količina vode zadržana u slivu F (dominantna je infiltracija), je manja ili jednaka nekom maksimalnom retencijskom kapacitetu tla S_{max} .



Slika 55 Modeliranje infiltracije SCS metodom

Postoji određena količina padalina I_a (početni gubici prije retencioniranja) za koju se neće pojaviti otjecanje. Tu spada zapremina vode koju upije vegetacija i koja popuni površinske depresije. SWMM ove gubitke uzima u obzir kroz parametar zadržavanja vode u depresijama. Hipoteza SCS metode je da je odnos dvije stvarne i dvije potencijane veličine jednak, tj.:

$$\frac{F}{S_{max}} = \frac{P_e}{P} \quad (34)$$

Ukupne padaline mogu se predstaviti kao zbroj sljedećih komponenti:

$$P = P_e + I_a + F \quad (35)$$

gde je:

P - ukupna padalina,

P_e - efektivna padalina (direktno otjecanje),

I_a - ekvivalentna dubina svih početnih gubitaka prije početka površinskog otjecanja,

F - ukupni gubici nakon početka otjecanja (infiltracija) i

S_{max} = maksimalni retencijski kapacitet tla.

Iz prethodne dvije jednadžbe, uz zanemarivanje parametra tla, direktno otjecanje se može izraziti kao:

$$P_e = \frac{P^2}{P + S_{max}} \quad (36)$$

Analizom podataka za P i P_e za puno slivova, SCS je dao krivulje koje je označio određenim CN brojevima, gdje je $0 \leq CN \leq 100$. Za nepropusne površine $CN=100$, a za prirodne površine $CN < 100$. Ovi brojevi se razlikuju u zavisnosti od tipa tla i prethodnih uvjeta. Veza između S_{max} i CN je:

$$S_{max} = \frac{1000}{CN} - 10 \quad (37)$$

Prepostavljaajući da se zapremina vode koja ne otekne se podsliva površinskim tečenjem upije u tlo, jednadžba se može upotrijebiti za predviđanje kumulativne infiltracije F :

$$F = P - \frac{P^2}{P + S_{max}} \quad (38)$$

U programu SWMM jednadžba se rješava u nekoliko koraka. U trenutku $t=0$ vrijednost padalina je $P=0$, $F=0$ i $S=S_{1000/CN} - 10$. U sljedećem vremenskom trenutku $t+\Delta t$ vrijednost P se računa kao:

$$F_1 = P - \frac{P^2}{P + S} \quad (39)$$

a na osnovi nje i infiltracijski kapacitet f :

$$f = \frac{F_1 - F}{\Delta t} \quad (40)$$

U sljedećoj iteraciji $F = F_1$, a vrijednost retencijskog kapaciteta tla se smanjuje, pa je:

$$S = \text{Max}(0, S - f \times \Delta t) \quad (41)$$

Kumulativne vrijednosti P i F se vraćaju na nulu kad god se javi period vremena T bez padalina. Minimalni period vremena T se računa kao i u metodi Grin-Ampt. Tijekom perioda bez padalina pretpostavlja se da će doći do regeneracije retencijskog kapaciteta zemljišta S na vrijednost koja je proporcionalna razlici maksimalnog i trenutnog potencijala:

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = k \times (S_{max} - S) \quad (42)$$

gdje je k - koeficijent obnavljanja vlažnosti.

Parametri programa SWMM su:

Broj SCS krivulje (eng. *Curve Number*)

Koeficijent filtracije zasićenog tla K (eng. *Conductivity*).

Karakteristične vrijednosti zadaju se u zavisnosti od tipa tla.

Broj dana D potreban da se potpuno zasićeno tlo isuši (eng. *Drying Time*). Ovaj podatak program koristi za proračun koeficijenta obnavljanja vlažnosti.

$$k = \frac{0.02}{D} \quad (43)$$

5.5.4 Metoda Santa Barbara

Santa Barbara je jednostavna metoda za određivanje hidrograma otjecanja u urbanim sredinama. Pretpostavka je da se otjecanje s nepropusnih i propusnih površina odvija istovremeno, a na temelju projektnog pljuska (Rainman, 2019.). Konstruira se hidrogram otjecanja za jednake vremenske intervale. Ako koristimo bioretencijske infiltracijske jarke - kišne vrtove kroz koje propuštamo dobiveni hidrogram otjecanja za svaki odabrani vremenski interval, onda je u stvari vrijeme zadržavanja unutar kišnog vrta, jednako vremenu koncentracije sliva. Za svaki vremenski interval izračunava se trenutna hidrogram otjecanja pomoću formule (Margeta, 1998.):

$$I = ((i \times d + ie(1-d))) \times A \times C \quad (44)$$

gdje je:

I - ordinata trenutnog hidrograma

i - intezitet kiše (srednji intezitet korigiran faktorom f_c za odabrani projektni pljusak)

ie - neto kiša s propusnih površina (kišnog vrta)

d - nepropusna površina kao dio ukupne površine

A - ukupna slijevna površina

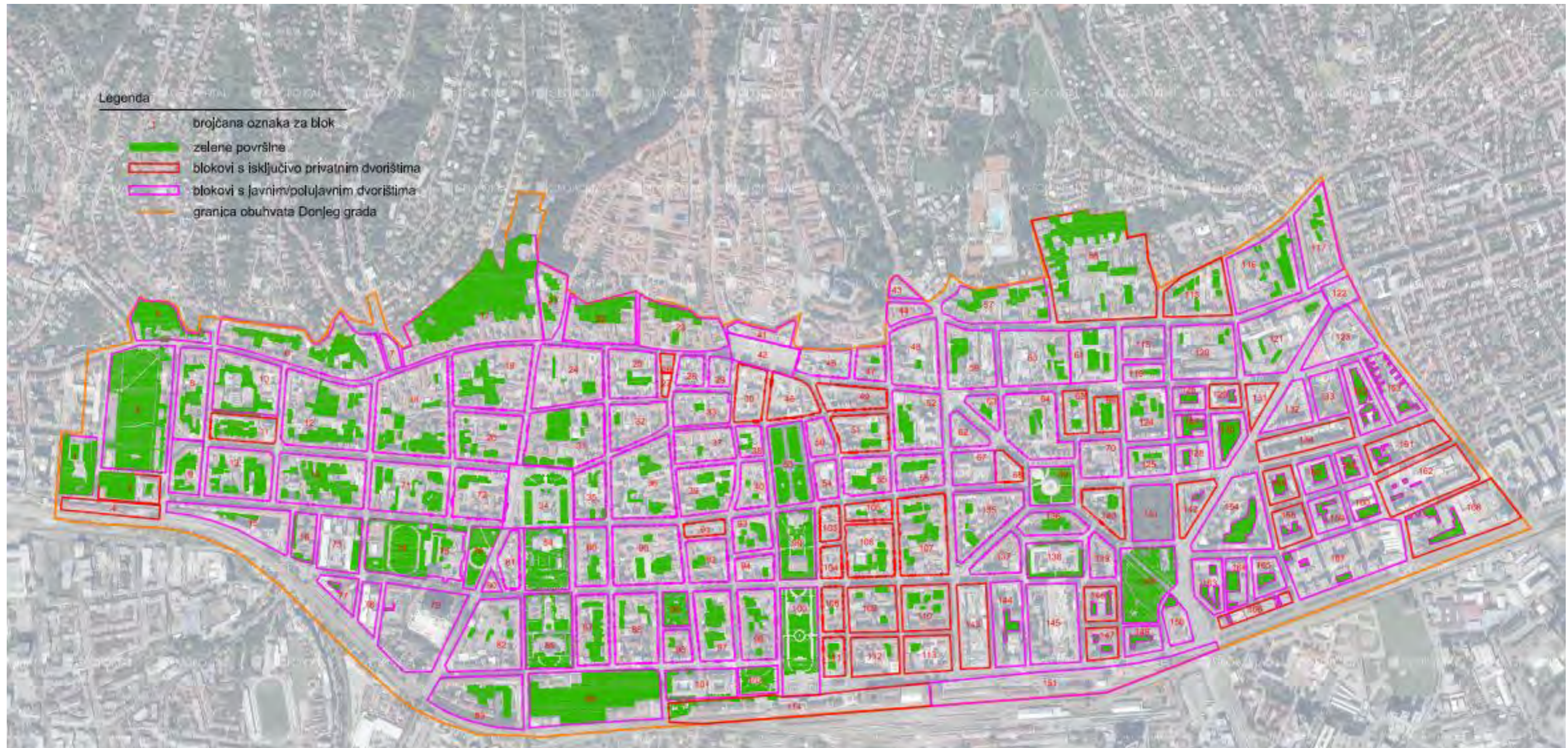
C - konstanta konverzije mjernih jedinica

5.5.5 Analiza rezultata usvojena metoda

Zbog jednostavnosti i primjene na visoko urbaniziranim područjima proračun unutar blokova napravljen je Santa Barabara metodom. Koeficijent infiltracije preuzet je iz Inženjersko geološke karte grada Zagreba (površinski sloj) i kreće se od $k=10^{-6}$ do $k=10^{-7}$ m/s. Zamjenski drenažni sloj je od šljunka granulacije 30-40 mm s poroznošću od 30%-40%.





5.5.5.1 Preliminarna analiza odvodnje unutar blokova Donjeg grada





PP 100 g., trajanje 24h - postaja Grič


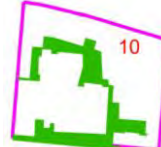

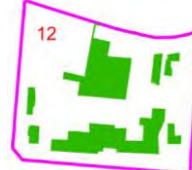





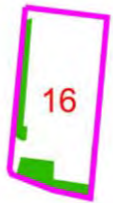

Slika 56 Kartirane zelene površine unutar blokova Donjeg grada (autorska analiza i kartografski prikaz)



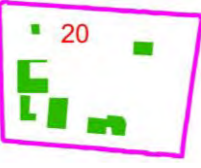
Tablica 5 Preliminarna analiza odvodnje unutar blokova Donjeg grada metodom Santa Barbara




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
1		13232 m ²	61%	Postojeće stanje 0.5	1. Vpot = 1323.20 m ³ Pzel = 8071.52 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 4197.19 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
2		54702 m ²	65%	Postojeće stanje 0.5	1. Vpot = 5470.20 m ³ Pzel = 35463.30 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 18440.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
3		11625 m ²	49%	Postojeće stanje 0.6	1. Vpot = 1162.50 m ³ Pzel = 5696.25 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2962.05 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
4		9018 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9 Potrebno još V(podz.)= 901.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) Nakon povećanja udjela zelenih površina na 30% Vpot = 901.80 m ³ Pzel = 2705.40 m ² V(zel.povr.) = 1406.81 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)	

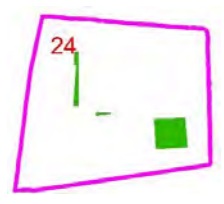


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
5		14210 m ²	63%	Postojeće stanje 0.5	1. Vpot = 1421 m ³ Pzel = 8933.83 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 4645.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
6		43220 m ²	21%	Postojeće stanje 0.8	1. Vpot = 4322 m ³ Pzel = 9076.20 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 4719.62 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
7		3179 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9 Potrebno još V(podz.)= 317.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 317.90 m ³ Pzel = 953.70 m ² V(zel.povr.) = 495.92 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)	
8		18111 m ²	19%	Postojeće stanje: 0.8 Potrebno još V(podz.)= 21.73 m (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1811.1 m ³ Pzel = 5433.3 m ² V(zel.povr.) = 2825.32 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)	

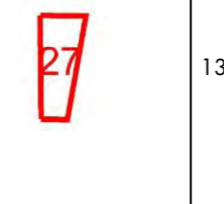
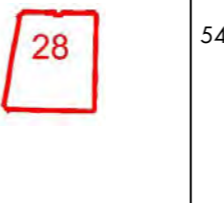
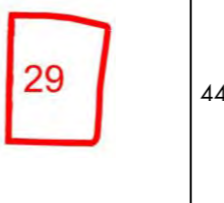
Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
9		9527 m ²	27%	Postojeće stanje 0.7	1. Vpot = 952.7 m ³ Pzel = 2572.29 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1337.59 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
10		25481 m ²	22%	Postojeće stanje 0.8	1. Vpot = 2548.1 m ³ Pzel = 5605.82 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2915.03 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
11		11688 m ²	22%	Postojeće stanje 0.8	1. Vpot = 11688.8 m ³ Pzel = 2571.36 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1337.11 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
12		41138 m ²	22%	Postojeće stanje 0.8	1. Vpot = 4113.8 m ³ Pzel = 9050.36 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 4706.19 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
13		22552 m ²	23%	Postojeće stanje 0.8	1. Vpot = 2255.2 m ³ Pzel = 5186.96 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2697.22 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

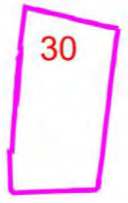

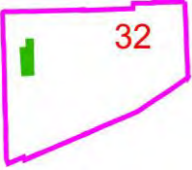
Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
14		29986 m ²	42%	Postojeće stanje 0.6	1. Vpot = 2998.6m ³ Pzel = 12594.12 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 6548.94 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
15		19710 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 1971 m ³ Pzel = 749 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 390 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1581 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1971 m ³ Pzel = 5913 m ² V(zel.povr.) = 3075 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
16		7401 m ²	16%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 740.10 m ³ Pzel = 1184.2 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 615.8 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 124.30 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 740.10 m ³ Pzel = 2220.30 m ² V(zel.povr.) = 1156.6 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
17		68903 m ²	53%	Postojeće stanje 0.6	1. Vpot = 6890.3m ³ Pzel = 36518.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 18989.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
18		44590 m ²	13%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 4459 m ³ Pzel = 5796.70 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 3014.28 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1444.72 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 4459 m ³ Pzel = 13377 m ² V(zel.povr.) = 6956.04 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
19		32442 m ²	16%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 3244.20 m ³ Pzel = 5190.72 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2699.17 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 545.03 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 3244.20 m ³ Pzel = 9732.60 m ² V(zel.povr.) = 5060.95 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
20		21843 m ²	8%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 2184.30 m ³ Pzel = 1747.44 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 908.67 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1275.63 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2184.30 m ³ Pzel = 6552.90 m ² V(zel.povr.) = 3407.51 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

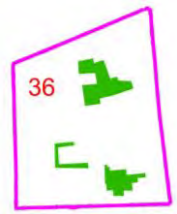



Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
21		10311 m ²	19%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1031.10 m ³ Pzel = 1959.09 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1018.73 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 12.37m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1031.10 m ³ Pzel = 3093.30 m ² V(zel.povr.) = 1608.52 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
22		20567 m ²	32%	Postojeće stanje: 0.7	1. Vpot = 2056.7 m ³ Pzel = 6581.44 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 3422.35 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 2348.9 m ³ Pzel = 4228.02 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2198.57 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 150.33 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
23		23489 m ²	18%	Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2348.9 m ³ Pzel = 7046.7 m ² V(zel.povr.) = 3664.28 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
24		27303 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 2730.30 m ³ P _{zel} = 1092.12 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 567.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 2162.40 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2730.30 m ³ P _{zel} = 8190.90 m ² V(zel.povr.) = 4259.27 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
25		15751 m ²	7%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1575.10 m ³ P _{zel} = 1102.57 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 573.34 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1001.76 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1575.10 m ³ P _{zel} = 4725.30 m ² V(zel.povr.) = 2457.16 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
26		1717 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 171.70 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 171.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 171.70 m ³ P _{zel} = 515.10 m ² V(zel.povr.) = 267.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)



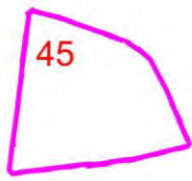
Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
27		1371 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 137.10 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 137.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 137.10 m ³ P _{zel} = 411.30 m ² V(zel.povr.) = 213.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
28		5439 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 543.90 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 543.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 543.90 m ³ P _{zel} = 1631.7 m ² V(zel.povr.) = 848.48 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
29		4442 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 444.20 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 444.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 444.20 m ³ P _{zel} = 1332.60 m ² V(zel.povr.) = 692.95 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
30		11090 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1109.0 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1109.0 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1109.0 m ³ P _{zel} = 3327 m ² V(zel.povr.) = 1730.04 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
31		30718 m ²	24%	Postojeće stanje: 0.7	1. V _{pot} = 3071.80 m ³ P _{zel} = 7372.32 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 3833.61 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
32		14790 m ²	2%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1479 m ³ P _{zel} = 295.80 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 153.82 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1325.18 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1479 m ³ P _{zel} = 4437 m ² V(zel.povr.) = 2307.24 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


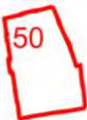

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
33		13192 m ²	2%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1319.20 m ³ P _{zel} = 263.84 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 137.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1182.00 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1319.20 m ³ P _{zel} = 3957.60 m ² V(zel.povr.) = 2057.95 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
34		28912 m ²	19%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 2891.20 m ³ P _{zel} = 5493.30 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2856.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 34.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2891.20 m ³ P _{zel} = 8673.60 m ² V(zel.povr.) = 4510.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
35		1177 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 117.70 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 117.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 117.70 m ³ P _{zel} = 353.10 m ² V(zel.povr.) = 183.61 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
36		31239 m ²	8%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 3123.90 m ³ Pzel = 2499.12 m ² Kof.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1299.54 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1824.36 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 3123.90 m ³ Pzel = 9371.70 m ² V(zel.povr.) = 4873.28 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
37		13397 m ²	2%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1339.70 m ³ Pzel = 267.94 m ² Kof.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 139.33 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1200.37 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1339.70 m ³ Pzel = 4019.10 m ² V(zel.povr.) = 2089.93 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
38		5271 m ²	11%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 527.10 m ³ Pzel = 579.81 m ² Kof.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 301.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 225.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 527.10 m ³ Pzel = 1581.30 m ² V(zel.povr.) = 822.28 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
39		18157 m ²	20%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1815.70 m ³ Pzel = 3631.40 m ² Kof.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1888.33 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

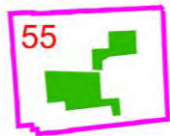
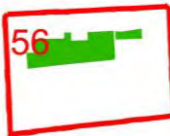

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
40		8864 m ²	3%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 886.40 m ³ Pzel = 265.92 m ² Kof.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 138.28 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 748.12 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 886.40 m ³ Pzel = 2659.20 m ² V(zel.povr.) = 1382.78 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
41		6567 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 656.7 m ³ Pzel = 0 m ² Kof.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 656.7 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 656.7 m ³ Pzel = 1970.1 m ² V(zel.povr.) = 1024.45 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
42		12953 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 1295.30 m ³ Pzel = 0 m ² Kof.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1295.30 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1295.30 m ³ Pzel = 3885.90 m ² V(zel.povr.) = 2020.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
43		3110 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 311.0 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 311.0 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 311.0 m ³ P _{zel} = 933.0 m ² V(zel.povr.) = 485.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
44		4972 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 497.20 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 497.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 497.20 m ³ P _{zel} = 1491.60 m ² V(zel.povr.) = 775.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
45		12495 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1249.50 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1249.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1249.50 m ³ P _{zel} = 3748.50 m ² V(zel.povr.) = 1949.22 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

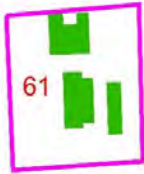
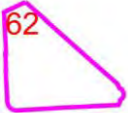

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
46		9585 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 958.5 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 958.5 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 958.5 m ³ P _{zel} = 2875.5 m ² V(zel.povr.) = 1495.26 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
47		6851 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 685.10 m ³ P _{zel} = 274.04 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 142.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 542.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 685.10 m ³ P _{zel} = 2055.30 m ² V(zel.povr.) = 1068.76 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
48		20730 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 2073 m ³ P _{zel} = 207.30 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 107.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1965.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2073 m ³ P _{zel} = 6219 m ² V(zel.povr.) = 3233.88 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
49		10791 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1079.10 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1079.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1079.10 m ³ P _{zel} = 3237.30 m ² V(zel.povr.) = 1683.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
50		5865 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 586.50 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 586.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 586.50 m ³ P _{zel} = 1759.50 m ² V(zel.povr.) = 914.94 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
51		13449 m ²	9%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1344.90 m ³ P _{zel} = 1210.41 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 629.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 715.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1344.90 m ³ P _{zel} = 4034.70 m ² V(zel.povr.) = 2098.04 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


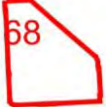

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
52		18946 m ²	13%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1894.60 m ³ P _{zel} = 2462.98 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1280.75 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 613.85 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1894.60 m ³ P _{zel} = 5683.80 m ² V(zel.povr.) = 2955.58 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
53		20949 m ²	51%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 20949.0 m ³ P _{zel} = 10684.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 5555.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 587.50 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 586.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
54		5875 m ²	0%	Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 587.50 m ³ P _{zel} = 1762.50 m ² V(zel.povr.) = 916.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

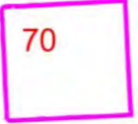


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
55		12258 m ²	17%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1225.80 m ³ Pzel = 2083.86 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1083.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 142.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1225.80 m ³ Pzel = 3677.40 m ² V(zel.povr.) = 1912.25 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
56		11149 m ²	13%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1114.90 m ³ Pzel = 1449.37 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 753.67 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 361.23 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1114.90 m ³ Pzel = 3344.70 m ² V(zel.povr.) = 1739.24 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
57		25587 m ²	19%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 2558.7 m ³ Pzel = 4861.53 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2528 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 30.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2558.7 m ³ Pzel = 7676.1 m ² V(zel.povr.) = 3991.57 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)





Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
58		74669 m ²	23%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 7466.90 m ³ Pzel = 17173.90 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 8930.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2007.40 m ³ Pzel = 2208.14 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1148.23 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 859.17 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
59		20074 m ²	11%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 2007.40 m ³ Pzel = 2208.14 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1148.23 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 859.17 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2007.40 m ³ Pzel = 6022.20 m ² V(zel.povr.) = 3131.54 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
60		26313 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 2631.30 m ³ Pzel = 1052.50 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 547.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 2084 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 263.30 m ³ Pzel = 7893.30 m ² V(zel.povr.) = 4104.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


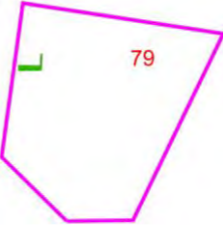

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
61		16985 m ²	18%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1698.50 m ³ P _{zel} = 3057.30 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1589.80m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 108.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1698.50 m ³ P _{zel} = 5095.50 m ² V(zel.povr.) = 2649.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
62		6434 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 643.40 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 643.40 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 643.40 m ³ P _{zel} = 1930.20 m ² V(zel.povr.) = 1003.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
63		5149 m ²	9%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 514.90 m ³ P _{zel} = 463.41 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 240.97 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 273.93 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 514.90 m ³ P _{zel} = 1544.70 m ² V(zel.povr.) = 803.24 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


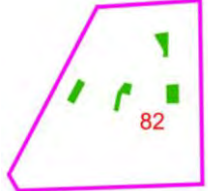

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
64		24245 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 2424.50 m ³ P _{zel} = 969.80 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 504.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1920.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2424.50 m ³ P _{zel} = 7273.50 m ² V(zel.povr.) = 3782.22 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
65		7061 m ²	9%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 706.10 m ³ P _{zel} = 635.50 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 330.45 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 375.65 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 706.10 m ³ P _{zel} = 2118.30 m ² V(zel.povr.) = 1101.52 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
66		5831 m ²	25%	Postojeće stanje: 0.7	1. V _{pot} = 583.10 m ³ P _{zel} = 1457.70 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 758.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)



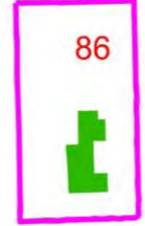

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
67		8532 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 853.20 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 853.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 853.20 m ³ Pzel = 2599.60 m ² V(zel.povr.) = 1330.99 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
68		4748 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 474.8 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 474.8 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 474.8 m ³ Pzel = 1424.4 m ² V(zel.povr.) = 740.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
69		11872 m ²	47%	Postojeće stanje: 0.6	1. Vpot = 11872 m ³ Pzel = 5579.80 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2901.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

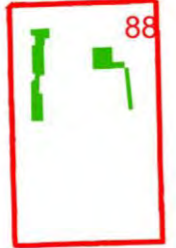

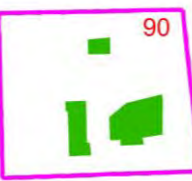
Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
70		10660 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 1066 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1066 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1066 m ³ Pzel = 3198 m ² V(zel.povr.) = 1662.96 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
71		26929 m ²	16%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 2692.90 m ³ Pzel = 4308.64 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2240.49 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 452.41 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2629.90 m ³ Pzel = 8078.70 m ² V(zel.povr.) = 4200.92 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
72		18200 m ²	8%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 1820 m ³ Pzel = 1456 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 757.12 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1062.88 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1820 m ³ Pzel = 5460 m ² V(zel.povr.) = 2839.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
73		15951 m ²	11%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1595.10 m ³ Pzel = 1754.61 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 912.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 682.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1595.10 m ³ Pzel = 4785.30 m ² V(zel.povr.) = 2488.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
75		35069 m ²	39%	Postojeće stanje 0.6	1. Vpot = 3506.90 m ³ Pzel = 13676.91 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 7111.99 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
76		9196 m ²	62%	Postojeće stanje 0.5	1. Vpot = 919.60 m ³ Pzel = 5701.50 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2964.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
77		6352 m ²	7%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 635.20 m ³ Pzel = 444.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 231.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 404.0 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 635.20 m ³ Pzel = 1905.60 m ² V(zel.povr.) = 990.91 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)



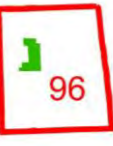

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
78		6075 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 607.50 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 607.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 607.50 m ³ Pzel = 1822.50 m ² V(zel.povr.) = 947.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
79		38743 m ²	0.5%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 3874.30 m ³ Pzel = 193.70 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 100.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 3773.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 193.70 m ³ Pzel = 11622.90 m ² V(zel.povr.) = 6043.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
80		1666 m ²	0.0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 166.60 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 166.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 166.60 m ³ Pzel = 500.00 m ² V(zel.povr.) = 260.00 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)





Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
81		6741 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 674.10 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 674.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 674.10 m ³ Pzel = 2022.30 m ² V(zel.povr.) = 1051.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
82		29822 m ²	3%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 2982.20 m ³ Pzel = 894.70 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 465.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 2517.00 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2982.20 m ³ Pzel = 8946.60 m ² V(zel.povr.) = 4652.23 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
83		27873 m ²	13%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 2787.30 m ³ Pzel = 3626.50 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1884.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 903.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2787.30 m ³ Pzel = 8361.90 m ² V(zel.povr.) = 4348.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
84		19129 m ²	45%	Postojeće stanje 0.6	1. Vpot = 19129 m ³ Pzel = 8608.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 4476.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
85		24990 m ²	27%	Postojeće stanje 0.7	1. Vpot = 2499.0 m ³ Pzel = 6747.30 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 3508.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
86		13260 m ²	9%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1326 m ³ Pzel = 1193.40 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 620.57 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 705.43 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1326 m ³ Pzel = 3978 m ² V(zel.povr.) = 2068.56 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
87		15816 m ²	24%	Postojeće stanje 0.7	1. Vpot = 1581.60 m ³ Pzel = 3795.84 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1973.84 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


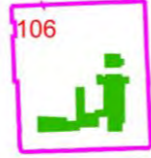

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
88		21067 m ²	5%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 2106.70 m ³ Pzel = 1053.35 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 547.74 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1558.96 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2106.70 m ³ Pzel = 6320.10 m ² V(zel.povr.) = 3286.45 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
89		47672 m ²	71%	Postojeće stanje: 0.4	1. Vpot = 4767.20 m ³ Pzel = 33847.12 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 17600.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
90		27863 m ²	11%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 2786.30 m ³ Pzel = 3064.93 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1593.76 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1192.54 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2786.30 m ³ Pzel = 8358.90 m ² V(zel.povr.) = 4346.63 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

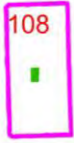


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
91		4056 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 405.60 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 405.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 405.60 m ³ Pzel = 1216.80 m ² V(zel.povr.) = 632.74 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
92		11833 m ²	6%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 1183.30 m ³ Pzel = 710 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 369.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 814.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1183.30 m ³ Pzel = 3549.90 m ² V(zel.povr.) = 1845.95 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
93		9407 m ²	19%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 940.70 m ³ Pzel = 1787.33 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 929.41 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 11.29 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 940.70 m ³ Pzel = 2822.10 m ² V(zel.povr.) = 1467.49 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
94		6597 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 659.70 m ³ Pzel = 263.88 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 137.22 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 522.48 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 659.70 m ³ Pzel = 1979.10 m ² V(zel.povr.) = 1029.13 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
95		6180 m ²	75%	Postojeće stanje 0.4	1. Vpot = 6180.0 m ³ Pzel = 4635.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2410.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
96		6221 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 622.10 m ³ Pzel = 248.84 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 129.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 492.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 622.10 m ³ Pzel = 1866.30 m ² V(zel.povr.) = 970.48 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
97		17666 m ²	20%	Postojeće stanje 0.4	1. Vpot = 1766.60 m ³ Pzel = 3533.20 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1837.26 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
98		17798 m ²	10%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1779.8 m ³ Pzel = 1779.8 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 925.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 854.30 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1779.80 m ³ Pzel = 5339.40 m ² V(zel.povr.) = 2776.49 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
99		18042 m ²	48%	Postojeće stanje 0.6	1. Vpot = 18042.0 m ³ Pzel = 8660.20 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 4503.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
100		28093 m ²	40%	Postojeće stanje 0.6	1. Vpot = 2809.30 m ³ Pzel = 11237.20 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 5843.34 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
101		14306 m ²	12%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1430.60 m ³ Pzel = 1716.70 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 892.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 537.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1716.70 m ³ Pzel = 4291.80 m ² V(zel.povr.) = 2231.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
102		7450 m ²	51%	Postojeće stanje: 0.6	1. Vpot = 6180.0 m ³ Pzel = 4635.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2410.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
103		4801 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 480.10 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 480.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 480.10 m ³ Pzel = 1440.30 m ² V(zel.povr.) = 748.96 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
104		4588 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 458.80 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 458.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 458.80 m ³ Pzel = 1376.40 m ² V(zel.povr.) = 715.73 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


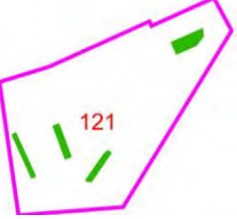

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
105		6008 m ²	5%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 600.80 m ³ Pzel = 300.40 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 156.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 444.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 600.80 m ³ Pzel = 1802.40 m ² V(zel.povr.) = 937.25 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
106		17476 m ²	14%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 1747.60 m ³ Pzel = 2446.64 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1272.25 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 475.35 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1747.60 m ³ Pzel = 5242.80 m ² V(zel.povr.) = 2726.26 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
107		26496 m ²	14%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 2649.60 m ³ Pzel = 3709.44 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1928.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 720.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2649.60 m ³ Pzel = 7948.80 m ² V(zel.povr.) = 4133.38 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

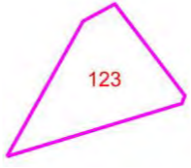


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
108		6626 m ²	1%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 662.60 m ³ P _{zel} = 66.26 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 34.46 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 628.14 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 662.60 m ³ P _{zel} = 1987.80 m ² V(zel.povr.) = 1033.66 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
109		15299 m ²	5%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1529.90 m ³ P _{zel} = 764.90 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 397.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1132.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1529.90 m ³ P _{zel} = 4589.70 m ² V(zel.povr.) = 2386.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
110		15179 m ²	13%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1517.90 m ³ P _{zel} = 1973.30 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1026.10 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 491.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1517.90 m ³ P _{zel} = 4553.70 m ² V(zel.povr.) = 2367.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

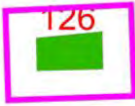
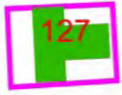


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
111		5749 m ²	14%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 574.90 m ³ P _{zel} = 804.86 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 418.53 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 156.37 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 574.90 m ³ P _{zel} = 1724.70 m ² V(zel.povr.) = 896.84 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
112		12702 m ²	2%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1270.20 m ³ P _{zel} = 254.04 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 132.10 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1138.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1270.20 m ³ P _{zel} = 3810.60 m ² V(zel.povr.) = 1981.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
113		11928 m ²	3%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1192.80 m ³ P _{zel} = 357.84 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 186.08 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1006.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1192.80 m ³ P _{zel} = 3578.40 m ² V(zel.povr.) = 1860.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)



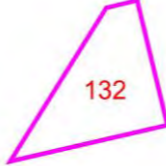
Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
114		40221 m ²	9%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 4022.1 m ³ P _{zel} = 3619.90 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1882.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 2139.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 4022.1 m ³ P _{zel} = 12066.30 m ² V(zel.povr.) = 3274.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
115		19786 m ²	10%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1978.60 m ³ P _{zel} = 1978.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1028.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 949.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1978.60 m ³ P _{zel} = 5935.80 m ² V(zel.povr.) = 3086.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
116		29561 m ²	13%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 2956.10 m ³ P _{zel} = 3842.90 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1998.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 957.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2956.10 m ³ P _{zel} = 8868.30 m ² V(zel.povr.) = 4611.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


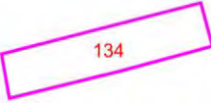
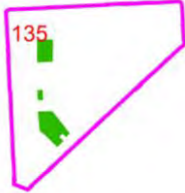
Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
117		21168 m ²	6%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 2116.80 m ³ P _{zel} = 1270 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 660.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1456.30 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2116.80 m ³ P _{zel} = 6350.40 m ² V(zel.povr.) = 3302.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
118		9656 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 965.60 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 965.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 965.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 965.60 m ³ P _{zel} = 2896.80 m ² V(zel.povr.) = 1506.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
119		5000 m ²	8%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 500 m ³ P _{zel} = 400 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 208.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 292.0 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 500 m ³ P _{zel} = 1500 m ² V(zel.povr.) = 780 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

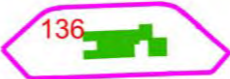


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
120		24187 m ²	2%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 2418.70 m ³ P _{zel} = 484 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 251.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 2167.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2418.70 m ³ P _{zel} = 7256.10 m ² V(zel.povr.) = 3773.10 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
121		30690 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 3069.0 m ³ P _{zel} = 1228 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 638.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 243.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 3069.0 m ³ P _{zel} = 9207 m ² V(zel.povr.) = 4787.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
122		5431 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 543.10 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 543.10 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 543.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 543.10 m ³ P _{zel} = 1629.30 m ² V(zel.povr.) = 847.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

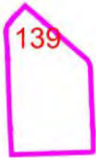


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
123		16312 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1631.20 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1631.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1631.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1631.20 m ³ P _{zel} = 4893.60 m ² V(zel.povr.) = 2544.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
124		15581 m ²	12%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1558.10 m ³ P _{zel} = 1869.70 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 972.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 585.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1558.10 m ³ P _{zel} = 4674.30 m ² V(zel.povr.) = 2430.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
125		8817 m ²	8%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 881.70 m ³ P _{zel} = 705.40 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 366.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 514.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 881.70 m ³ P _{zel} = 2645.10 m ² V(zel.povr.) = 1375.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
126		5388 m ²	21%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 538.80 m ³ Pzel = 1131.50 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 588.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
127		4760 m ²	47%	Postojeće stanje: 0.6	1. Vpot = 476.0 m ³ Pzel = 2237.20 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1163.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
128		6710 m ²	10%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 671.0 m ³ Pzel = 671.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 348.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 322.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 671.0 m ³ Pzel = 2013.0 m ² V(zel.povr.) = 1046.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
129		5146 m ²	10%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 514.60 m ³ Pzel = 514.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 267.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 247.00 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 514.60 m ³ Pzel = 1543.80 m ² V(zel.povr.) = 802.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

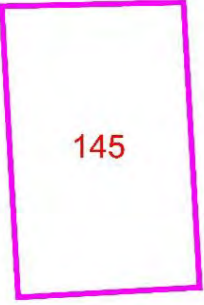


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
130		10833 m ²	39%	Postojeće stanje: 0.6	1. Vpot = 1083.30 m ³ Pzel = 4224.90 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2196.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
131		5429 m ²	10%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 542.90 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 542.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 542.90 m ³ Pzel = 1628.70 m ² V(zel.povr.) = 846.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
132		10237 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 1023.70 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1023.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1023.70 m ³ Pzel = 3071.10 m ² V(zel.povr.) = 1597.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
133		9477 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1023.70 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1023.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1023.70 m ³ P _{zel} = 3071.10 m ² V(zel.povr.) = 1597.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
134		14474 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1447.40 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1447.40 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1447.40 m ³ P _{zel} = 4342.20 m ² V(zel.povr.) = 2257.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
135		22592 m ²	5%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 2259.20 m ³ P _{zel} = 1129.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 587.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1671.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2259.20 m ³ P _{zel} = 6777.60 m ² V(zel.povr.) = 3524.35 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

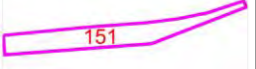


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
136		9596 m ²	14%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 959.60 m ³ P _{zel} = 1343.44 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 698.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 261.00 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 959.60 m ³ P _{zel} = 2878.80 m ² V(zel.povr.) = 1496.98 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
137		9365 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 936.50 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 936.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 936.50 m ³ P _{zel} = 2809.50 m ² V(zel.povr.) = 1460.95 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
138		9164 m ²	22%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1083.30 m ³ P _{zel} = 4224.90 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2196.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

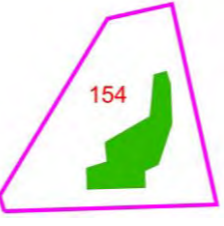



Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
139		6862 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 686.80 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 686.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 686.80 m ³ P _{zel} = 2060.40 m ² V(zel.povr.) = 1071.41 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
140		10288 m ²	7%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1028.80 m ³ P _{zel} = 720.16 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 374.48 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 654.32 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1028.80 m ³ P _{zel} = 3086.40 m ² V(zel.povr.) = 1604.93 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
141		15870 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1587.0 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1587.0 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1587.0 m ³ P _{zel} = 4761.0 m ² V(zel.povr.) = 2475.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
142		9310 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 931.0 m ³ P _{zel} = 372.40 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 193.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 737.40 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 931.0 m ³ P _{zel} = 2793.0 m ² V(zel.povr.) = 145.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
143		17176 m ²	7%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 1717.60 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1717.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1717.60 m ³ P _{zel} = 5152.80 m ² V(zel.povr.) = 2679.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
144		17855 m ²	10%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1785.50 m ³ P _{zel} = 1785.50 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 928.50 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 857.0 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1785.50 m ³ P _{zel} = 5356.50 m ² V(zel.povr.) = 2785.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


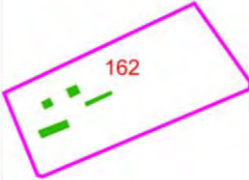


Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
145		27722 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 2772.20 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 2772.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2772.20 m ³ Pzel = 8316.60 m ² V(zel.povr.) = 4324.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
146		7608 m ²	16%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 760.80 m ³ Pzel = 1217.30 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 586.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 118.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 760.80 m ³ Pzel = 2282.40 m ² V(zel.povr.) = 1186.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
147		6910 m ²	10%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 691.0 m ³ Pzel = 691.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 359.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 331.70 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 691.0 m ³ Pzel = 2073.0 m ² V(zel.povr.) = 1078.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)


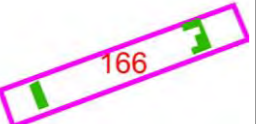
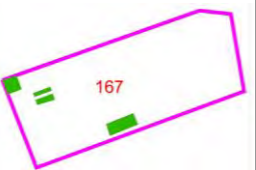
Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
148		25111 m ²	92%	Postojeće stanje: 0.3	1. Vpot = 2511.1 m ³ Pzel = 23102.10 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 12013.10 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
149		7054 m ²	16%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 705.40 m ³ Pzel = 1128.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 586.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 118.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 705.40 m ³ Pzel = 2116.20 m ² V(zel.povr.) = 1100.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
150		7091 m ²	10%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 709.10 m ³ Pzel = 709.10 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 368.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 340.40 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 709.10 m ³ Pzel = 2127.30 m ² V(zel.povr.) = 1106.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

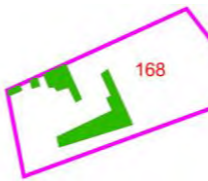
Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
151		41752 m ²	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 4172.50 m ³ P _{zel} = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 4172.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 4172.50 m ³ P _{zel} = 12517.50 m ² V(zel.povr.) = 6509.10 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
152		12645m ²	29%	Postojeće stanje 0.7	1. V _{pot} = 1264.50 m ³ P _{zel} = 3667.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1906.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
153		13286 m ²	19%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 1328.60 m ³ P _{zel} = 2524.30 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1312.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 16.00 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 1328.60 m ³ P _{zel} = 3985.80 m ² V(zel.povr.) = 2072.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
154		28632 m ²	16%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 2863.20 m ³ P _{zel} = 4851.10 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2382.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 481.00 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 2863.20 m ³ P _{zel} = 8589.60 m ² V(zel.povr.) = 4466.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
155		7013 m ²	23%	Postojeće stanje 0.8	1. V _{pot} = 701.30 m ³ P _{zel} = 1613.00 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 838.70m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
156		7414 m ²	23%	Postojeće stanje 0.8	1. V _{pot} = 741.40 m ³ P _{zel} = 1705.20 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 838.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
157		5486 m ²	31%	Postojeće stanje 0.7	1. V _{pot} = 548.60 m ³ P _{zel} = 1700.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 884.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
158		8482 m ²	11%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 848.20 m ³ Pzel = 894.90 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 465.30 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 382.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 848.20 m ³ Pzel = 2544.60 m ² V(zel.povr.) = 1323.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
159		8159 m ²	15%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 815.90 m ³ Pzel = 1192.00 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 619.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 196.00 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 815.90 m ³ Pzel = 2447.70 m ² V(zel.povr.) = 1272.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
160		5841 m ²	27%	Postojeće stanje: 0.7	1. Vpot = 584.10 m ³ Pzel = 1594.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 829.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
161		15578 m ²	9%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1557.80 m ³ Pzel = 1356.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 707.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 850.60 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1557.80 m ³ Pzel = 4673.40 m ² V(zel.povr.) = 2430.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
162		26154 m ²	1%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 2615.40 m ³ Pzel = 316.50 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 164.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 2450.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 2615.40 m ³ Pzel = 7846.20 m ² V(zel.povr.) = 4080.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
163		10208 m ²	20%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1020.80 m ³ Pzel = 2038.50 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1060.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
164		6959 m ²	31%	Postojeće stanje: 0.7	1. Vpot = 695.90 m ³ Pzel = 2164.90 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1125.70 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
165		7449 m ²	17%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 744.90 m ³ P _{zel} = 1288.700 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 670.10m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 74.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 744.90 m ³ P _{zel} = 2234.70 m ² V(zel.povr.) = 1162.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
166		6127 m ²	8%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 612.70 m ³ P _{zel} = 479.10 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 249.20. m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 363.50 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 612.70 m ³ P _{zel} = 1838.10m ² V(zel.povr.) = 955.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
167		39076 m ²	4%	Postojeće stanje: 0.9	1. V _{pot} = 3907.60 m ³ P _{zel} = 1438.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 747.80 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 3159.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 3907.60 m ³ P _{zel} = 11722.80 m ² V(zel.povr.) = 6095.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Blok	Površina bloka	Postotak zelenila	CSR	Preliminarna analiza
168		32929 m ²	12%	Postojeće stanje: 0.8	1. V _{pot} = 3292.90 m ³ P _{zel} = 3964.60 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2061.60 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 1231.30 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
				Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V _{pot} = 3292.90 m ³ P _{zel} = 9878.70 m ² V(zel.povr.) = 5136.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)





5.5.5.2 Preliminarna analiza odvodnje unutar insula Gornjeg grada i Kaptola


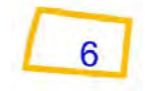

PP 100 g., trajanje 24h - postaja Grič


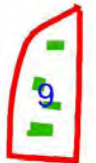







Slika 57 Kartirane zelene površine unutar insula Gornjeg grada (autorska analiza i kartografski prikaz)





Tablica 6 Preliminarna analiza odvodnje unutar insula Gornjeg grada i Kaptola metodom Santa Barbara




Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
1		46148 m ²	65%	2%	Postojeće stanje: 0.5	1. Vpot = 4641.8 m ³ Pzel = 30717.70 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 15689.28 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
2		6004 m ²	19%	3%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 600.4 m ³ Pzel = 1140.76 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 593.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 7.20 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 600.40 m ³ Pzel = 1801.20 m ² V(zel.povr.) = 936.62 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
3		12818 m ²	30%	6%	Postojeće stanje: 0.7	1. Vpot = 1281.80 m ³ Pzel = 3845.40 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1999.61 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
4		6790 m ²	46%	0%	Postojeće stanje: 0.6	1. Vpot = 679.0 m ³ Pzel = 3123.40 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1624.17 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
5		4843 m ²	9%	7%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 484.30 m ³ Pzel = 435.87 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 226.65 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 257.65 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 484.30 m ³ Pzel = 1452.90 m ² V(zel.povr.) = 755.51 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
6		3471 m ²	0%	0%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 347.10 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 347.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 347.10 m ³ Pzel = 1041.30 m ² V(zel.povr.) = 541.48 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
7		3710 m ²	4%	18%	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 371.0 m ³ Pzel = 148.40 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 77.17 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 7293.83 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 371.0 m ³ Pzel = 1113.0 m ² V(zel.povr.) = 578.76 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)




Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
8		4005 m ²	8%	9%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 400.50 m ³ Pzel = 320.40 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 166.61 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 233.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
						Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 400.50 m ³ Pzel = 1201.50 m ² V(zel.povr.) = 624.78 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
9		6554 m ²	9%	4%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 655.40 m ³ Pzel = 589.86 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 306.73 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 348.67 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
						Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 655.40 m ³ Pzel = 1966.2 m ² V(zel.povr.) = 1022.42 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
10		5268 m ²	0%	85% (Trg svetog Marka)	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 526.80 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 526.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
						Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 526.80 m ³ Pzel = 1580.40 m ² V(zel.povr.) = 821.81 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)






Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
11		4788 m ²	21%	16%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 478.80 m ³ Pzel = 1005.48 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 522.85 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
12		2461 m ²	0%	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 246.10 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 246.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
					Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 246.10 m ³ Pzel = 738.30 m ² V(zel.povr.) = 383.92 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)	
13		8913 m ²	11%	20%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 891.30 m ³ Pzel = 980.43 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 509.82 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 381.48 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
					Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 891.30 m ³ Pzel = 2673.90 m ² V(zel.povr.) = 1390.43 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)	
14		10008 m ²	23%	7%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 1000.80 m ³ Pzel = 2301.84 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1196.96 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)





Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
15		4665 m ²	0%	17%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 466.5 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 466.5 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
						Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 466.5 m ³ Pzel = 1399.50 m ² V(zel.povr.) = 727.74 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
16		6654 m ²	11%	2%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 665.40 m ³ Pzel = 731.94 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 380.61 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 284.80 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
						Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 665.40 m ³ Pzel = 1996.20 m ² V(zel.povr.) = 1038.02 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
17		18054 m ²	26%	6%	Postojeće stanje: 0.7	1. Vpot = 1805.40 m ³ Pzel = 4694.04 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2440.90 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
18		5449 m ²	42%	0%	Postojeće stanje: 0.6	1. Vpot = 544.90 m ³ Pzel = 2288.58 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1190.06 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
19		9474 m ²	7%	9%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 947.40 m ³ Pzel = 663.18 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 344.85 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 602.55 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
						Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 947.40 m ³ Pzel = 2842.20 m ² V(zel.povr.) = 1477.94 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
20		2610 m ²	0%	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 261.0 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 261.0 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
						Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 261.0 m ³ Pzel = 783.0 m ² V(zel.povr.) = 407.16 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
21		5081 m ²	0%	0%	Postojeće stanje: 0.9	1. Vpot = 508.10 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.)= 508.10 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
						Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 508.10 m ³ Pzel = 1524.30 m ² V(zel.povr.) = 792.64 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

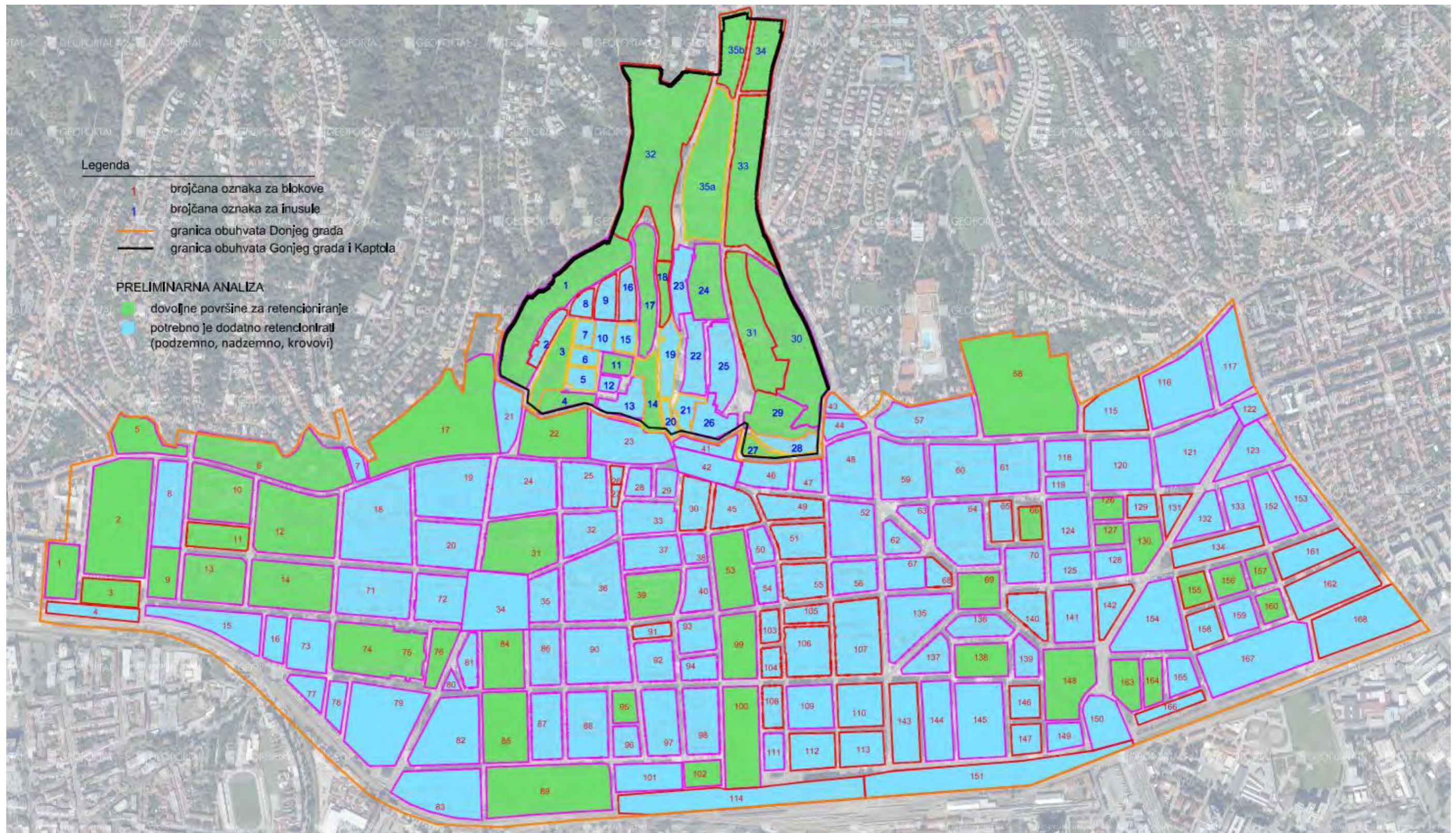
Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
22		12112 m ²	9%	3%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 1211.20 m ³ Pzel = 1090.08 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 566.84 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 644.36 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1211.20 m ³ Pzel = 3633.60 m ² V(zel.povr.) = 1889.47 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
23		10000 m ²	12%	5%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 1000.00 m ³ Pzel = 1200.0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 624.00 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 376.00 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1000.0 m ³ Pzel = 3000.0 m ² V(zel.povr.) = 1560.0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
24		18982 m ²	26%	25%	Postojeće stanje: 0.7	1. Vpot = 1892.80 m ³ Pzel = 4921.28 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2559.07 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
25		16071 m ²	15%	13%	Postojeće stanje: 0.8 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 1607.10 m ³ Pzel = 2410.65 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 1253.54 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 353.56 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 1607.10 m ³ Pzel = 4821.30 m ² V(zel.povr.) = 2507.08 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
26		9599 m ²	0%	62% (tržnica Dolac)	Postojeće stanje: 0.9 Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. Vpot = 955.90 m ³ Pzel = 0 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 0 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 955.90 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 955.90 m ³ Pzel = 2867.70 m ² V(zel.povr.) = 1491.20 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
27		3494 m ²	32%	10%	Postojeće stanje: 0.7	1. Vpot = 349.40 m ³ Pzel = 1118.08 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 581.40 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
28		6881 m ²	12%	4%	Postojeće stanje: 0.8	1. Vpot = 688.10 m ³ Pzel = 688.10 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 357.81 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V(podz.) = 330.29 m ³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
					Nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 688.10 m ³ Pzel = 2064.30 m ² V(zel.povr.) = 1073.44 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
29		17374 m ²	36%	37% (prostor oko Zagrebačke katedrale)	Postojeće stanje 0.7	1. Vpot = 1737.40 m ³ Pzel = 6254.64 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 3252.41 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
30		46825 m ²	81%	0%	Postojeće stanje 0.4	1. Vpot = 4682.50 m ³ Pzel = 37928.25 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 19722.69 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
31		31666 m ²	21%	28%	Postojeće stanje 0.8	1. Vpot = 3166.60 m ³ Pzel = 6649.86 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 3457.93 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
32		81514 m ²	63%	1%	Postojeće stanje 0.5	1. Vpot = 8151.40 m ³ Pzel = 51353.82 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 26703.99 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

Oznaka na karti	Insula	Površina insule	Postotak zelenila	Postotak neozelenjenih površina	CSR	Preliminarna analiza
33		40619 m ²	28%	11%	Postojeće stanje 0.7	1. Vpot = 4061.90 m ³ Pzel = 11373.32 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 5914.13 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
34		16329 m ²	31%	3%	Postojeće stanje 0.7	1. Vpot = 1632.90 m ³ Pzel = 5062 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2632.23 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
35a		40090 m ²	27%	9%	Postojeće stanje 0.7	1. Vpot = 4009.0 m ³ Pzel = 10423.4 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 5420.17 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
35b		16124 m ²	31%	10%	Postojeće stanje 0.7	1. Vpot = 1612.40 m ³ Pzel = 5482.16 m ² Koef.infiltr. = 10-7 V(zel.povr.) = 2850.72 m ³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)

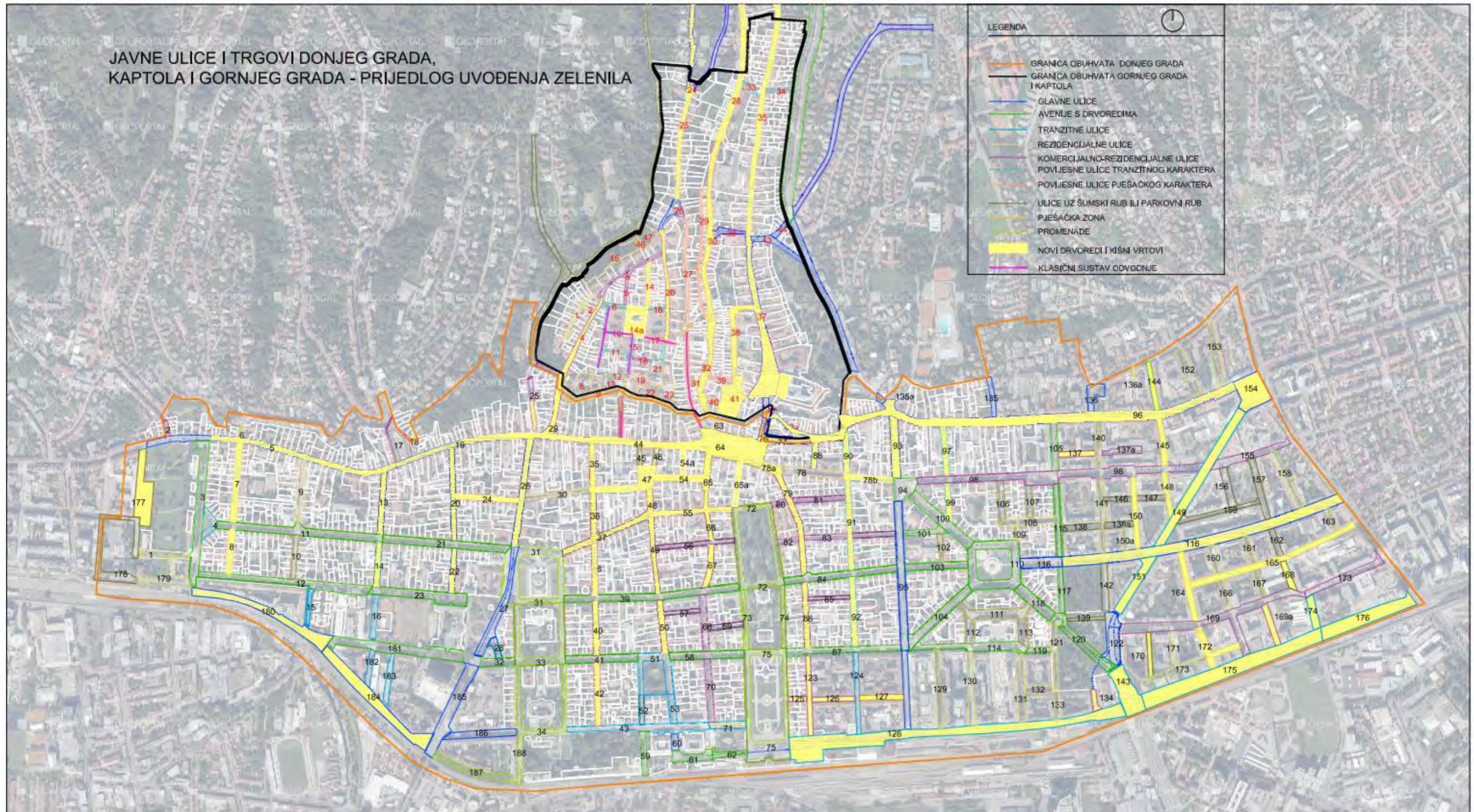
5.5.5.3 Rezultat preliminarne analize odvodnje unutar blokova i insula Donjeg grada, Gornjeg grada i Kaptola metodom Santa Barbara



Slika 58 Skupna karta rezultata preliminarne analize odvodnje unutar blokova i insula Donjeg grada, Gornjeg grada i Kaptola metodom Santa Barbara

5.5.5.4 Preliminarna analiza odvodnje - ulična mreža i javni gradski prostori (Donji grad, Kaptol i Gornji grad)

Superpozicijom karata toplinskih otoka i postojećeg zelenila te mogućnošću odvodnje dobivena je karta s prikazom javnih ulica i trgova gdje bi se moralo uvesti novo zelenilo (Slika 59), a samim tim i rješenje oborinske odvodnje. Vidljivo je da je nedostatak zelenila na području sjever - jug te llice i gradskih trgova (Markov trg, Kaptol, Cvjetni i Trg bana Jelačića).



Slika 59 Javne ulice i trgovi Donjeg grada, Kaptola i Gornjeg grada (autorska analiza i kartografski prikaz)

Tablica 7 Analiza ulica Donjega grada - uzdužne ulice

Uzdužne ulice	Pješak	Biciklist	Cesta_broj prometnih traka	Tramvajska pruga_broj kolosijeka	Parking u sklopu dvoreda	Parking bez dvoreda	Dvored	Trg uz rub ulice	Prolazi uz/kroz Zelenu potkovu	Lokali (eng.p arklets)	Širina ulice
Ul. Vjekoslava Klaića	+	+	3	-	da	da	-	-	-	+	20,6 - 37,1m
Trg Republike Hrvatske (južni dio)	+	+	3	-	ne	ne	-	+	+	-	22,4m
Hebrangova ulica	+	+	3	-	da	ne	-	-	-	+	20,1 - 22,5m
Zrinjevac (južni dio)	+	+	3	-	ne	ne	+	+	+	-	12,2m
Boškovićeua ulica	+	+	3	-	da	ne	-	-	-	+	21,0 - 23,6m
Ulica kralja Držislava	+	+	3	-	da	ne	-	-	-	+	18,6 - 21,1m
Ulica kralja Zvonimira	+	-	4	2	ne	da	-	-	-	-	27,9 - 31,1m
Ulica Izidora Kršnjavog	+	+	2 i 3	-	da	da	+	+	-	-	21,8 - 26,1m
Trg Marka Marulića (sjeverni dio)	+	+	3	-	da	ne	+	+	+	-	24,6 - 27,0m
Ulica F.Vukotinovića	+	+	3	-	da	ne	+	-	-	-	21,8 - 22,8m
Žerjavićeua ulica	+	+	3	-	da	ne	-	-	-	+	22,1 - 23,3m
Trg kralja Petra Svačića (sjeverni dio)	+	+	3	-	da	ne	-	+	-	-	21,9 - 23,4m
Trg kralja Petra Svačića (južni dio)	+	-	2	-	ne	da	-	+	-	-	9,2 - 9,7m
Ulica baruna Trenka	+	+	3	-	da	ne	-	-	-	-	21,3 - 22,7m
Trg kralja Tomislava (sjeverni dio)	+	+	3	-	ne	ne	-	+	+	-	22,2 - 23,6m
Ulica Pavla Hatza	+	+	3	-	da	ne	-	-	-	+	21,8 - 23,5m
Ulica kneza Borne	+	-	1 i 2	-	da	da	+	-	-	-	19,1 - 30,5m
Vukčićeva ulica	+	-	2	-	da	da	-	-	-	-	18,5 - 20,5m
Trg Marka Marulića (južni dio)	+	-	1	2	ne	ne	+	+	+	-	17,8 - 18,9m
Ulica Antuna Mihanovića	+	-	1 i 2	2	ne	ne	-	-	+	+	14 - 16,8m
Trg Ante Starčevića (sjeverni dio)	+	-	2	2	ne	ne	+	+	+	-	20,4 - 21,9m
Trg kralja Tomislava (južni dio)	+	-	-	2	ne	da (stajališta za taxi)	+	+	+	-	67,2 - 68,0m
Ulica kneza Branimira	+	-	1, 2 i 3	2	da	da	+	+	-	-	35,8 - 76,8m
Prilaz Gjure Deželića	+	-	3	-	da	ne	-	+	-	+	20,3 - 23,7m
Trg Republike Hrvatske (sjeverni dio)	+	-	2	-	ne	da	+	+	+	-	16,3 - 49,2m
Masarykova ulica	+	-	2	-	ne	ne	+	-	-	+	11,1 - 25,7
Ulica Nikole Tesle	+	-	2	-	ne	ne	-	-	-	-	11 - 11,9m
Zrinjevac (sjeverni dio)	+	-	2	-	ne	ne	+	+	+	-	10,2 - 17,9m
Amruševa ulica	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	13,3 - 20,7m
Ulica Ignjata Đorđića	+	-	1, 2 i 3	-	ne	da	-	-	-	-	14 - 19,3m
Ulica R.Lopašića	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	-	20,2 - 21m
Dalmatinska ulica	+	-	1	-	ne	da	-	-	-	-	11,9 - 18m
Varšavska ulica	+	-	1	-	ne	ne	-	-	-	+	9 - 16,4m
Bogovićeva ulica	+	-	-	-	ne	ne	-	-	-	+	14,4 - 24,1m
Ilica	+	-	1 i 2	2	ne	ne	-	+	-	+	12,1 - 33,5m
Jurišićeva ulica	+	-	-	2	ne	ne	+	-	-	+	14,2 - 27,1m
Martićeua ulica	+	+	1 i 2	-	da	da	-	-	-	+	19 - 39,4m
Ul. Augusta Cesarca	+	-	-	-	ne	ne	-	-	-	+	15,7 - 21,7m
Trg Europe	+	-	-	-	ne	ne	+	-	-	-	15,9 - 17,4m
Vlaška ulica	+	-	1 i 2	2	ne	da	-	-	-	+	6,8 - 28,7
Kordunska ulica	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	-	7,9 - 9,7m
Ulica E.Patačić	+	-	1	-	ne	da	-	-	-	-	12,1 - 20,1m
Križanićeua ulica	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	-	17,2 - 27,2m
Katančićeva	+	-	1	-	da	da	-	-	-	-	16,1 - 21,8m
Ul. Grgura Ninskog	+	-	3	-	ne	da	+	+	+	-	11,2 - 26,6m
Šenoina ulica	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	+	14,3 - 15,6 m
Ulica Stjepana Tvrtka	+	-	1	-	da	da	-	-	-	-	17,4 - 17,6 m
Ulica Matka Laginje	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	-	14,7 - 22,5
Ulica Šandora Breščenskoga	+	-	2	-	da	da	-	-	-	-	17,6 - 23,5 m
Ulica Erazma Barčića	+	-	1	-	da	da	-	-	-	-	17,2 - 19 m
Ulica Ljudevita Posavskoga	+	-	2 i 3	-	da	ne	+	-	-	+	23,5 - 26,3 m
Ulica fra Filipa Grabovca	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	+	12,5 - 16 m
Ulica Frana Vrbanića	+	+	2	-	da	da	+	-	-	+	15,6 - 28,4 m
Ulica Ivana Banjavčića	+	-	3	-	da	ne	+	-	-	+	13 - 17 m
Ulica Stjepana Širole	+	-	1	-	ne	da	-	-	-	-	11 - 17 m
Ulica Josipa Hanuša	+	-	2	2	ne	ne	+	-	-	-	14 - 21 m
Ulica Vatroslava Jagića	+	-	2	2	da	ne	-	-	-	-	16 - 23 m
Jukićeua ulica	+	+	1 i 2	2	da	da	+	-	-	+	23,5 - 60 m
Vodnikova ulica	+	-	1	2	da	ne	+	+	+	+	18,3 - 21,7 m
Ulica Đure Crnatka	+	-	2	-	ne	da	+	-	-	+	26,7 - 31 m

Tablica 8 Analiza ulica Donjega grada - poprečne ulice

Poprečne ulice	Pješak	Biciklist	Cesta_broj prometnih traka	Tramvajska pruga_broj kolosijeka	Parking u sklopu dvoreda	Parking bez dvoreda	Dvored	Trg uz rub ulice	Prolazi uz/kroz Zelenu potkovu	Lokali (eng.parklets)	Širina ulice
Ulica Republike Austrije	+	+	2	3 (križanje s Hanuševom i Jagićevom ul.) 2 (sama ulica)	da	da	+	+	-		17,2 - 45 m
Krajiška ul.	+	-	1 i 2	-	ne	da	-	-	-	-	14,5m
Primorska ul.	+	-	1	-	ne	da	-	-	-	-	15,6m
Kačićeva ul.	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	15,5 / 14,5m
Medulićeva ul.	+	-	1 i 2	-	ne	da	-	-	-	+	13 - 13,5m
Frankopanska	+	-	1 i 2	2	da	da	+	+	+	-	13 - 16m
Trg Republike Hrvatske (zapadni dio)	+	-	1 i 2	2	ne	da	-	+	+	-	43 - 54m
Trg A., I. I V. Mažuranića (zapadni dio)	+	-	2	-	ne	da	-	+	+	-	19,7m
Trg Marka Marulića (zapadni dio)	+	-	1	-	ne	da	+	+	+	+	19,2m
Runjaninova ul.	+	-	2	-	ne	da	-	-	+	-	14m
Trg Republike Hrvatske (istočni dio)	+	-	1	-	ne	da	-	+	+	+	13,5m
Trg A., I. I V. Mažuranića (istočni dio)	+	-	2	-	ne	da	-	+	+	-	20,5m
Trg Marka Marulića (istočni dio)	+	-	1	-	ne	da	+	+	+	+	20m
Gundulićeva ul.	+	+	1 i 3	-	ne	da	-	-	-	+	15m
Preradovićeva ul.	+	-	1 i 2	-	ne	da	-	-	-	+	10 - 14,8m
Margaretska ul.	+	-	-	-	ne	ne	-	-	-	+	12,5 - 14,8m
Trg kralja Petra Svačića (zapadni dio)	+	-	1	-	ne	da	-	+	-	-	14m
Trg kralja Petra Svačića (istočni dio)	+	-	2	-	ne	da	+	+	-	-	19,5 - 20m
Kumičićeva ul.	+	-	3	-	ne	ne	-	-	-	-	15m
Haulikova ul.	+	-	2 i 3	-	ne	da	-	-	+	+	18,5 - 20m
Gajeva ul.	+	-	1 i 2	-	da	da	-	-	-	+	10,5 - 19m
Praška ulica	+	-	-	2	ne	da (parkiralište hotela Dubrovnik)	-	-	-	-	15m
Zrinjevac (zapadni dio)	+	-	1	2	ne	ne	+	+	+	-	14m
Trg J.J.Strossmayera (zapadni dio)	+	-	1	2	ne	ne	+	+	+	+	20 - 21m
Trg kralja Tomislava (zapadni dio)	+	-	1	2	ne	ne	+	+	+	+	20 - 21m
Zrinjevac (istočni dio)	+	-	1	-	ne	da	+	+	+	-	25m
Trg J.J.Strossmayera (istočni dio)	+	-	1	-	ne	da	+	+	+	-	20 - 21m
Trg kralja Tomislava (istočni dio)	+	-	1	-	ne	da	+	+	+	-	20 - 21m
Petrinjska	+	+	1 i 2	-	ne	da	-	+	-	+	13 - 15,5m
Palmoćićeva	+	+	2 i 3	-	ne	da	-	-	-	-	15 - 16m
Draškovićeva	+	-	2	2	da	da	+	-	-	+	17 - 24m
Trg Drage Iblera	+	-	3	-	ne	ne	-	+	-	-	15m
Smičklasova	+	-	3	-	ne	ne	-	-	-	-	14 - 15m
Tomašićeva	+	-	1	-	da	da	+	-	-	-	20m
Ulica F. Bulića	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	-	20m
Bauerova	+	+	2	-	da	ne	-	-	-	+	20 - 21m
Dukljaninova	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	14 - 15m
Ul. Franje Račkog	+	-	2	2	da	da	-	+	-	+	29m
Ul. kneza Mislava	+	-	3	2	da	da	-	-	-	+	24,5 - 25,5m
Ul. kneza Višeslava	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	+	30m
Trg žrtava fašizma	+	-	2	1	da	ne	-	+	-	-	23m
Ul. kneza Domagoja	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	+	26m (15m poslije obuhvata)
Švearova	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	-	28m
Ul. Tome Bakača	+	-	-	-	ne	ne	-	+	-	+	13 - 17,5m
Splavnica	+	-	-	-	ne	ne	-	+	-	+	14m
Trg kralja Petra Krešimira IV.	+	-	2	-	da	ne	-	+	-	-	19-20m
Ul. Koste Vojnovića	+	-	1	-	da	da	-	-	(uz Park 100. brigade hrvatske vojske)	+	14,1 - 19,9 m

Ul. Marka Stančića	+	-	2	-	da	da	-	-	-	-	19,9 – 20,6 m
Trg kralja Petra Krešimira IV. (istočni dio)	+	-	5	2	ne	da	+	+	-	+	42,1 – 53 m
Avenija Marina Držića	+	+	7	6 (križanje s Ul. kneza Branimira) 2 (sama avenija)	ne	ne	-	-	-	-	44,8 – 63,2 m
Ul. Antuna Heinza	+	-	1	-	ne	da	-	-	-	-	9 – 12,7 m
Ul. Ivana Lepušića	+	+	1	-	ne	da	+	-	-	-	12,9 – 22,3 m
Ul. Škendera Fabkovića	+	-	1	-	ne	da	+	-	-	-	10,9 – 12,8 m
Ul. biskupa Galjufa	+	-	2	-	ne	da	+	-	-	+	15 – 23 m
Kamaufova ulica	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	+	12,5 – 16,9 m
Ul. Marijana Derenčina	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	12,5 – 36 m
Ul. Jurja Plemića	+	-	1	-	ne	da	-	-	-	-	12,4 – 15,8 m
Ul. Jurja Biankinija	+	-	1 i 2	-	da	da	-	-	-	-	12 – 16,4 m
Ul. Pavla Šubića	+	+	2,3,4 (suženje kolnika)	6 (križanje s Ulicom kralja Zvonimira) 2 (sama ulica)	ne	da	+	(Park kneza Zdeslava)	-	+	24,5 – 27 m
Ul. Crvenog križa	+	-	2	-	da (dio ulice)	da	-	-	-	-	17-20m
Ul. Jakova Gotovca	+	-	2	-	da	da	-	-	-	-	19-30m
Ul. Dragutina Domjanića	+	+	3	-	ne	ne	+	-	-	-	15m
Trg Eugena Kvaternika (istočni dio)	+	-	4	2	ne	ne	+	+	-	+	30-55m
Ul. Vjekoslava Heinzela	+	+	4-6	-	ne	da	+	-	-	-	40m
Trg Eugena Kvaternika (zapadni dio)	+	-	-	1	ne	ne	-	+	-	+	17m
Ulica Bartola Kašića (zapadni dio)	+	-	2	-	da	ne	-	(Park Bartola Kašića)	-	+	22m
Ul. Grge Tuškana	+	-	2	-	da	da	+	(Park Bartola Kašića)	-	+	18-20m
Ul. Natka Nodila	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	17m
Ul. Baltazara Bogišića	+	-	1	-	da	da	-	-	-	-	15m
Ul. Milana Makanca	+	-	1	-	da	da	-	-	-	-	15-16m
Fišerova ulica	+	-	1	-	ne	ne	-	-	-	-	7.5m
Zavrtnica	+	+	3	-	ne	ne	-	-	-	-	15-18m
Ulica kneza Trpimira	+	-	1	-	da	ne	-	-	-	-	15-18m
Ulica Petra i Tome Erdodyja	+	-	1	-	da	da	+	-	-	-	13-20m
Ul. kraljice Jelene	+	-	1	-	da	da	-	-	-	-	17.5m
Ul. Petra Kružića	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	16-26m
Vončinina ulica	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	16m
Trg Petra Petretića	+	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	14-52m
Reljkovićeva ulica	+	-	2	-	da	da	-	+	-	-	22-53m
Trg Francuske Republike (istočni dio)	+	-	2	-	ne	da	-	+	-	-	16-17.5m
Pierottijeva ulica	-	-	2	-	ne	da	-	-	-	-	11-16m
Savska cesta	+	-	2	2	da	ne	+	-	-	-	30m

Tablica 9 Preliminarna analiza odvodnje ulica Donjeg grada metodom Santa Barbara

ULICA	ukupna pov. m2	zelenilo %	zelenilo m2	Csr	Vpot m3	Pzel m2	koef. infiltr.	V (zel.povr.) m3	V(podz.) m3	ULICA	Vpot m3	povećanje zel.pov 10%, Pzel.pov m2	koef. infiltr.	V (zel.povr.) m3	V(podz.) m3	ULICA	ukupna pov. m2	povećanje zel.pov 10%, zel.pov m2	pov.cesta m2	Csr novi
5	10852.3	0.0	0.0	0.9	1085.2	0	1.00E-07	0.00	1085.23	5	1085.23	1085.2	1.00E-07	564.32	520.91	5	10852.31	1085.23	9767.08	0.8
7	3529.5	0.0	0.0	0.9	352.9	0	1.00E-07	0.00	352.95	7	352.95	352.9	1.00E-07	183.53	169.41	7	3529.46	352.95	3176.51	0.8
8	1941.7	0.0	0.0	0.9	194.2	0	1.00E-07	0.00	194.17	8	194.17	194.2	1.00E-07	100.97	93.20	8	1941.69	194.17	1747.52	0.8
13	2706.7	0.0	0.0	0.9	270.7	0	1.00E-07	0.00	270.67	13	270.67	270.7	1.00E-07	140.75	129.92	13	2706.67	270.67	2436.00	0.8
14	1948.7	0.0	0.0	0.9	194.9	0	1.00E-07	0.00	194.87	14	194.87	194.9	1.00E-07	101.33	93.54	14	1948.71	194.87	1753.84	0.8
19	8135.3	0.0	0.0	0.9	813.5	0	1.00E-07	0.00	813.53	19	813.53	813.5	1.00E-07	423.03	390.49	19	8135.28	813.53	7321.75	0.8
20	3538.4	0.0	0.0	0.9	353.8	0	1.00E-07	0.00	353.84	20	353.84	353.8	1.00E-07	184.00	169.84	20	3538.38	353.84	3184.54	0.8
22	1839.3	0.0	0.0	0.9	183.9	0	1.00E-07	0.00	183.93	22	183.93	183.9	1.00E-07	95.64	88.29	22	1839.29	183.93	1655.36	0.8
24	2439.1	0.0	0.0	0.9	243.9	0	1.00E-07	0.00	243.91	24	243.91	243.9	1.00E-07	126.83	117.07	24	2439.06	243.91	2195.15	0.8
25	1680.8	0.0	0.0	0.9	168.1	0	1.00E-07	0.00	168.08	25	168.08	168.1	1.00E-07	87.40	80.68	25	1680.79	168.08	1512.71	0.8
26	5228.0	0.0	0.0	0.9	522.8	0	1.00E-07	0.00	522.80	26	522.80	522.8	1.00E-07	271.86	250.95	26	5228.04	522.80	4705.24	0.8
29	2466.7	0.0	0.0	0.9	246.7	0	1.00E-07	0.00	246.67	29	246.67	246.7	1.00E-07	128.27	118.40	29	2466.70	246.67	2220.03	0.8
35	1942.9	0.0	0.0	0.9	194.3	0	1.00E-07	0.00	194.29	35	194.29	194.3	1.00E-07	101.03	93.26	35	1942.87	194.29	1748.58	0.8
36	1931.3	0.0	0.0	0.9	193.1	0	1.00E-07	0.00	193.13	36	193.13	193.1	1.00E-07	100.43	92.70	36	1931.32	193.13	1738.19	0.8
37	3771.0	0.0	0.0	0.9	377.1	0	1.00E-07	0.00	377.10	37	377.10	377.1	1.00E-07	196.09	181.01	37	3771.01	377.10	3393.91	0.8
38	2310.6	0.0	0.0	0.9	231.1	0	1.00E-07	0.00	231.06	38	231.06	231.1	1.00E-07	120.15	110.91	38	2310.63	231.06	2079.57	0.8
40	2303.6	0.0	0.0	0.9	230.4	0	1.00E-07	0.00	230.36	40	230.36	230.4	1.00E-07	119.78	110.57	40	2303.55	230.36	2073.20	0.8
42	2768.0	0.0	0.0	0.9	276.8	0	1.00E-07	0.00	276.80	42	276.80	276.8	1.00E-07	143.94	132.87	42	2768.04	276.80	2491.24	0.8
44	5123.7	0.0	0.0	0.9	512.4	0	1.00E-07	0.00	512.37	44	512.37	512.4	1.00E-07	266.43	245.94	44	5123.65	512.37	4611.29	0.8
47	3146.9	0.0	0.0	0.9	314.7	0	1.00E-07	0.00	314.69	47	314.69	314.7	1.00E-07	163.64	151.05	47	3146.94	314.69	2832.25	0.8
48	1146.6	0.0	0.0	0.9	114.7	0	1.00E-07	0.00	114.66	48	114.66	114.7	1.00E-07	59.62	55.03	48	1146.56	114.66	1031.90	0.8
49	2684.7	0.0	0.0	0.9	268.5	0	1.00E-07	0.00	268.47	49	268.47	268.5	1.00E-07	139.61	128.87	49	2684.73	268.47	2416.26	0.8
50	2308.4	0.0	0.0	0.9	230.8	0	1.00E-07	0.00	230.84	50	230.84	230.8	1.00E-07	120.04	110.80	50	2308.40	230.84	2077.56	0.8
54	2140.7	0.0	0.0	0.9	214.1	0	1.00E-07	0.00	214.07	54	214.07	214.1	1.00E-07	111.32	102.75	54	2140.69	214.07	1926.62	0.8
54a	1064.8	0.0	0.0	0.9	106.5	0	1.00E-07	0.00	106.48	54a	106.48	106.5	1.00E-07	55.37	51.11	54a	1064.79	106.48	958.31	0.8
55	2553.9	0.0	0.0	0.9	255.4	0	1.00E-07	0.00	255.39	55	255.39	255.4	1.00E-07	132.80	122.59	55	2553.87	255.39	2298.48	0.8
64	13849.7	0.0	0.0	0.9	1385.0	0	1.00E-07	0.00	1384.97	64	1384.97	1385.0	1.00E-07	720.18	664.78	64	13849.68	1384.97	12464.71	0.8
65	2358.9	0.0	0.0	0.9	235.9	0	1.00E-07	0.00	235.89	65	235.89	235.9	1.00E-07	122.66	113.23	65	2358.87	235.89	2122.98	0.8
65a	1957.6	0.0	0.0	0.9	195.8	0	1.00E-07	0.00	195.76	65a	195.76	195.8	1.00E-07	101.80	93.96	65a	1957.60	195.76	1761.84	0.8
66	935.6	0.0	0.0	0.9	93.6	0	1.00E-07	0.00	93.56	66	93.56	93.6	1.00E-07	48.65	44.91	66	935.57	93.56	842.01	0.8
67	1924.6	0.0	0.0	0.9	192.5	0	1.00E-07	0.00	192.46	67	192.46	192.5	1.00E-07	100.08	92.38	67	1924.55	192.46	1732.10	0.8
77	1627.1	0.0	0.0	0.9	162.7	0	1.00E-07	0.00	162.71	77	162.71	162.7	1.00E-07	84.61	78.10	77	1627.12	162.71	1464.41	0.8
78a	1261.9	0.0	0.0	0.9	126.2	0	1.00E-07	0.00	126.19	78a	126.19	126.2	1.00E-07	65.62	60.57	78a	1261.85	126.19	1135.67	0.8
78b	2139.0	0.0	0.0	0.9	213.9	0	1.00E-07	0.00	213.90	78b	213.90	213.9	1.00E-07	111.23	102.67	78b	2138.96	213.90	1925.06	0.8
79	4679.3	0.0	0.0	0.9	467.9	0	1.00E-07	0.00	467.93	79	467.93	467.9	1.00E-07	243.33	224.61	79	4679.33	467.93	4211.40	0.8
86	2671.0	0.0	0.0	0.9	267.1	0	1.00E-07	0.00	267.10	86	267.10	267.1	1.00E-07	138.89	128.21	86	2670.95	267.10	2403.86	0.8
88	1185.6	0.0	0.0	0.9	118.6	0	1.00E-07	0.00	118.56	88	118.56	118.6	1.00E-07	61.65	56.91	88	1185.58	118.56	1067.02	0.8
89	3413.4	0.0	0.0	0.9	341.3	0	1.00E-07	0.00	341.34	89	341.34	341.3	1.00E-07	177.50	163.84	89	3413.37	341.34	3072.03	0.8
90	1717.2	0.0	0.0	0.9	171.7	0	1.00E-07	0.00	171.72	90	171.72	171.7	1.00E-07	89.29	82.43	90	1717.19	171.72	1545.47	0.8
91	3940.1	0.0	0.0	0.9	394.0	0	1.00E-07	0.00	394.01	91	394.01	394.0	1.00E-07	204.89	189.13	91	3940.14	394.01	3546.13	0.8
92	3067.9	0.0	0.0	0.9	306.8	0	1.00E-07	0.00	306.79	92	306.79	306.8	1.00E-07	159.53	147.26	92	3067.86	306.79	2761.07	0.8
93	4060.3	0.0	0.0	0.9	406.0	0	1.00E-07	0.00	406.03	93	406.03	406.0	1.00E-07	211.13	194.89	93	4060.26	406.03	3654.23	0.8
96	30358.0	0.0	0.0	0.9	3035.8	0	1.00E-07	0.00	3035.80	96	30358.00	3035.8	1.00E-07	1578.62	28779.38	96	30358.00	3035.80	27322.20	0.8
97	2277.4	0.0	0.0	0.9	227.7	0	1.00E-07	0.00	227.74	97	227.74	227.7	1.00E-07	118.42	109.31	97	2277.38	227.74	2049.64	0.8
99	1713.8	0.0	0.0	0.9	171.4	0	1.00E-07	0.00	171.38	99	171.38	171.4	1.00E-07	89.12	82.26	99	1713.76	171.38	1542.38	0.8
116	25113.0	0.0	0.0	0.9	2511.3	0	1.00E-07	0.00	2511.30	116	2551.3	2511.3	1.00E-07	1305.876	1245.42	116	25113.00	2511.30	22601.70	0.8
123	3488.0	0.0	0.0	0.9	348.8	0	1.00E-07	0.00	348.80	123	348.80	348.8	1.00E-07	181.376	167.42	123	3488.00	348.80	3139.20	0.8
125	811.0	0.0	0.0	0.9	81.1	0	1.00E-07	0.00	81.10	125	81.10	81.1	1.00E-07	42.172	38.93	125	811.00	81.10	729.90	0.8
126	1894.0	0.0	0.0	0.9	189.4	0	1.00E-07	0.00	189.40	126	189.40	189.4	1.00E-07	98.488	90.91	126	1894.00	189.40	1704.60	0.8
127	1857.0	0.0	0.0	0.9	185.7	0	1.00E-07	0.00	185.70	127	185.70	185.7	1.00E-07	96.564	89.14	127	1857.00	185.70	1671.30	0.8
128	32152.0	0.0	0.0	0.9	3215.2	0	1.00E-07	0.00	3215.20	128	3215.20	3215.2	1.00E-07	1671.904	1543.30	128	32152.00	3215.20	28936.80	0.8
134	994.0	0.0	0.0	0.9	99.4	0	1.00E-07	0.00	99.40	134	99.40	99.4	1.00E-07	51.688	47.71	134	994.00	99.40	894.60	0.8
137	1710.0	0.0	0.0	0.9	171.0	0	1.00E-07	0.00	171.00	137	171.00	171.0	1.00E-07	88.92	82.08	137	1710.00	171.00	1539.00	0.8
143	7694.0	0.0	0.0	0.9	769.4	0	1.00E-07	0.00	769.40	143	769.40	769.4	1.00E-07	400.088	369.31	143	7694.00	769.40	6924.60	0.8
144	1879.0	0.0	0.0	0.9	187.9	0	1.00E-07	0.00	187.90	144	187.90	187.9	1.00E-07	97.708	90.19	144	1879.00	187.90	1691.10	0.8

145	2160.0	0.0	0.0	0.9	216.0	0	1.00E-07	0.00	216.00		145	216.00	216.0	1.00E-07	112.32	103.68		145	2160.00	216.00	1944.00	0.8
148	1810.0	0.0	0.0	0.9	181.0	0	1.00E-07	0.00	181.00		148	181.00	181.0	1.00E-07	94.12	86.88		148	1810.00	181.00	1629.00	0.8
149	12136.0	0.0	0.0	0.9	1213.6	0	1.00E-07	0.00	1213.60		149	1213.60	1213.6	1.00E-07	631.072	582.53		149	12136.00	1213.60	10922.40	0.8
150	3137.0	0.0	0.0	0.9	313.7	0	1.00E-07	0.00	313.70		150	313.70	313.7	1.00E-07	163.124	150.58		150	3137.00	313.70	2823.30	0.8
151	4866.0	0.0	0.0	0.9	486.6	0	1.00E-07	0.00	486.60		151	486.60	486.6	1.00E-07	253.032	233.57		151	4866.00	486.60	4379.40	0.8
154	7905.0	0.0	0.0	0.9	790.5	0	1.00E-07	0.00	790.50		154	790.50	790.5	1.00E-07	411.06	379.44		154	7905.00	790.50	7114.50	0.8
164	3421.0	0.0	0.0	0.9	342.1	0	1.00E-07	0.00	342.10		164	342.10	342.1	1.00E-07	177.892	164.21		164	3421.00	342.10	3078.90	0.8
165	8434.0	0.0	0.0	0.9	843.4	0	1.00E-07	0.00	843.40		165	843.40	843.4	1.00E-07	438.568	404.83		165	8434.00	843.40	7590.60	0.8
168	1566.0	0.0	0.0	0.9	156.6	0	1.00E-07	0.00	156.60		168	156.60	156.6	1.00E-07	81.432	75.17		168	1566.00	156.60	1409.40	0.8
169a	2161.0	0.0	0.0	0.9	216.1	0	1.00E-07	0.00	216.10		169a	261.10	216.1	1.00E-07	112.372	148.73		169a	2161.00	216.10	1944.90	0.8
170	1622.0	0.0	0.0	0.9	162.2	0	1.00E-07	0.00	162.20		170	162.20	162.2	1.00E-07	84.344	77.86		170	1622.00	162.20	1459.80	0.8
172	3975.0	0.0	0.0	0.9	397.5	0	1.00E-07	0.00	397.50		172	397.50	397.5	1.00E-07	206.7	190.80		172	3975.00	397.50	3577.50	0.8
174	4644.0	0.0	0.0	0.9	464.4	0	1.00E-07	0.00	464.40		174	464.40	464.4	1.00E-07	241.488	222.91		174	4644.00	464.40	4179.60	0.8
175	22652.0	0.0	0.0	0.9	2265.2	0	1.00E-07	0.00	2265.20		175	2265.20	2265.2	1.00E-07	1177.904	1087.30		175	22652.00	2265.20	20386.80	0.8
176	10678.0	0.0	0.0	0.9	1067.8	0	1.00E-07	0.00	1067.80		176	1067.80	1067.8	1.00E-07	555.256	512.54		176	10678.00	1067.80	9610.20	0.8
177	8171.0	0.0	0.0	0.9	817.1	0	1.00E-07	0.00	817.10		177	817.10	817.1	1.00E-07	424.892	392.21		177	8171.00	817.10	7353.90	0.8
180	10035.0	0.0	0.0	0.9	1003.5	0	1.00E-07	0.00	1003.50		180	1003.50	1003.5	1.00E-07	521.82	481.68		180	10035.00	1003.50	9031.50	0.8
184	1205.0	0.0	0.0	0.9	120.5	0	1.00E-07	0.00	120.50		184	120.50	120.5	1.00E-07	62.66	57.84		184	1205.00	120.50	1084.50	0.8

VREDNOVANJE ULIČNIH SKLOPOVA - DONJI GRAD

1. ++

- Široki ulični sklop (3 cestovne trake)
- Zelenilo (Drvored, park, ukrasno grmlje...) s jedne/obje strane uličnog sklopa
- Zelenilo u sklopu parkinga
- Interpolirana biciklistička staza
- Karakter avenije

2. +

- Široki, odnosno uži ulični sklop (3 ili 2 cestovne trake)
- Zelenilo (Drvored, park, ...) s jedne strane uličnog sklopa
- Zelenilo u sklopu parkinga
- Bez biciklističke staze

3. -

- Uski ulični sklop, započinje kao cestovna prometnica, završava kao pješačka zona
- U pješačkoj zoni interpolirani kafići s nadstrešnicama
- Malo zelenila (drvored od 3-4 stabala, žardinjere...)
- nema zelenila

4. --

- Uski ulični sklop
- Efekt 'toplinskog kanjona'
- Zelenilo u potpunosti izostalo
- cesta od 2 ili 1 trake sa/bez parkinga

Tablica 10 Vrednovanje uličnih sklopova - Donji grad

++	+	-	--
- Ulica V.Klaića	- Vodnikova	- Ilica	- Dalmatinska
- Ulica G. Deželića	- Mihanoviće	- Varšavska	- Masarykova
- Hebrangova	- Trg A. Starčevića	- Bogoviće	- P.Berislavića
- J. Žerjavića	- Europski trg	- Jurišićeva	- Glavni kolodvor
- Branimirova *	- Martićeva *	- Kralja Zvonimira	- Vončinina
- Vlaška	- Kneza Borne	- Frankopanska	- Amruševa
- Boškovićeva	- Nikole Tomašića	- Runjaninova	- Đorđićeva
- P. Hatza	- Kordunska	- Gundulićeva *	- Krajiška
- Trg R.Austrije	- Kačićeva *	- Haulikova	- Primorska
- Rooseveltov trg	- Trg Marka Marulića	- Gajeva ul.	- Kačićeva *
- Svaska cesta	- Trg RH	- Petrinjska	- Medulićeva
- Trg P.Svačića	- Mažuranićev trg	- Palmotiće	- Preradoviće
- Zrinjevac	- Marulićev trg		- Kumičićeva
- Strossmayerov trg	- Draškovićeva		
- Trg kralja Tomislava	- Iblerov trg		
- Smičiklasova	- Tomašićeva		
- Bauerova	- Bulićeva		
- Trg žrtava Fašizma	- Jurja Križanića		
- Kneza Višeslava	- Švearova		
	- Kneza Mislava		

PRESJEK ULIČNOG SKLOPA - KORISNICI

UZDUŽNE ULICE

1. Ulica Vjekoslava Klaića

1.1. Križanje s ulicom Republike Austrije – križanje Hochmanova ulica

- pješak - lokali – biciklist – poprečni parking u sklopu drvoreda – 3 cestovne trake (jedan smjer) – uzdužni parking
- biciklist – pješak

1.2. Križanje Hochmanova ulica – križanje Kačićeva ulica

- pješak – biciklist – poprečni parking u sklopu drvoreda – 3 cestovne trake (jedan smjer) – uzdužni parking u sklopu drvoreda – biciklist – pješak

1.3. Križanje Kačićeva ulica – križanje Medulićeva ulica

- pješak - lokali – biciklist – poprečni parking u sklopu drvoreda – 3 cestovne trake (jedan smjer) – uzdužni parking u sklopu drvoreda – biciklist – pješak

1.4. Križanje Medulićeva ulica – križanje Frankopanska

- pješak – biciklist – poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – uzdužni parking u sklopu drvoreda – biciklist – pješak

2. Trg Republike Hrvatske (južni dio)

trg - pješak - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak – trg - prolazi kroz Zelenu potkovu

3. Hebrangova ulica

3.1. Križanje s trgom Republike Hrvatske – križanje Gundulićeva

- Pješak – poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist - pješak

3.2. Križanje Gundulićeva – križanje Preradoviće

- Pješak - kiosk – poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak

3.3. Križanje Preradoviće – križanje Gajeva

- pješak - lokali – poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak

3.4. Križanje Gajeva – križanje Zrinjevac

- Pješak – parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak

4. Zrinjevac (južni dio)

- park - pješak – drvored - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak – park – prolazi kroz Zelenu potkovu

5. Boškovićeva ulica

5.1. Križanje Zrinjevac – križanje Petrinjska

- pješak - kiosk – poprečni parking u sklopu drvoreda – 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak

5.2. Križanje Petrinjska – križanje Palmotiće

- pješak - lokali – poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak

5.3. Križanje Palmotiće – križanje Draškovićeva

- pješak - lokali – poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak

6. Ulica kralja Držislava

Križanje Draškovićeve – Trg Žrtava Fašizma

- pješak – poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – biciklistička staza – lokali - pješak

7. Ulica kralja Zvonimira

- pješak – 2 cestovne trake – stajalište za pješake – 2 tramvajske pruge – 2 cestovne trake – uzdužni parking – pješak

8. Ulica Izidora Kršnjavog

8.1. do križanja s Jukićevom ulicom

- park – pješak – drvored – 2 cestovne trake (jedan smjer)

8.2. Križanje Jukićeva ulica – križanje Kačićeva

- parking – pješak – drvored – 3 cestovne trake (jedan smjer) – drvored – pješak

8.3. Križanje Kačićeva – do skretanja za Westin

Pješak – parking u sklopu drvoreda – 3 cestovne trake (jedan smjer) – drvored – pješak – parking

8.4. Od skretanja za Westin – križanje Rooseveltov trg

- park – pješak – drvored - tri cestovne trake (jedan smjer) – drvored – pješak - trg

Ulica F.Vukotinovića

- pješak – drvored - tri cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklist - pješak

9. Trg Marka Marulića (sjeverni dio)

- park – pješačka površina – kosi parking za pješake i motocikliste u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – drvored – biciklist – pješak – trg – prolazi kroz Zelenu potkovu

10. Žerjavićeva ulica

10.1. Križanje s trgom M.Marulića – križanje s Gundulićevom ulicom

- Pješak – kosi parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklistička staza – pješak

10.2. Križanje s Gundulićevom ulicom -

- Pješak – kosi parking u sklopu drvoreda – tri cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklistička staza – lokali - pješak

11. Trg kralja Petra Svačića (sjeverni dio)

- Pješak – kosi parking u sklopu drvoreda – tri cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklistička staza – pješak – park

12. Trg kralja Petra Svačića (južni dio)

- trg – cesta s 2 traka (isti smjer) – uzdužni parking – pješačka površina

13. Ulica baruna Trenka

13.1. Križanje s Preradovićevom ulicom – križanje Gajeve

- pješak – kosi parking u sklopu drvoreda - tri cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklistička staza – pješak

13.2. Križanje Gajeve – križanje s trgom J.J.Strossmayera

- pješak – kosi parking u sklopu drvoreda - tri cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklistička staza – kiosk - pješak

14. Trg kralja Tomislava (sjeverni dio)

- trg – pješak - tri cestovne trake (jedan smjer) – biciklist – pješak – trg – prolazi kroz Zelenu potkovu

15. Ulica Pavla Hatza

15.1. Trg kralja Tomislava – križanje s Petrinjskom

- pješak – kosi parking u sklopu drvoreda - tri cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklistička staza – pješak

15.2. Križanje s Petrinjskom – križanje Palmotićeva

- pješak - lokali – kosi parking u sklopu drvoreda - tri cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklist - pješak

15.3. Križanje Palmotićeva – križanje Draškovićeve ulica

- pješak – kosi parking u sklopu drvoreda - tri cestovne trake (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklistička staza – pješak

16. Ulica kneza Borne

16.1. Križanje Draškovićeve – križanje ul.kneza Domagoja

- pješak – parking u sklopu drvoreda – dvosmjerna cesta (2 traka) – pješak

16.2. Križanje ul.kneza Domagoja – križanje Švearova

- travnata površina s drvoredom – uzdužni parking – jednosmjerna ulica (1 trak) – parking - pješak

17. Vukčićeva ulica

- pješak – parking u sklopu drvoreda – dvosmjerna cesta (2 traka) – parking – pješak

18. Trg M.Marulića (južni dio)

- trg – pješak – drvored – tramvajska pruga/cestovna traka – cestovna traka – tramvajska pruga – pješak – botanički vrt – prolazi kroz Zelenu potkovu

19. Ul. A.Mihanovića

19.1. Trg M.Marulića – križanje Gundulićeve

- pješak – tramvajska pruga – jednosmjerna cesta – tramvajska pruga – pješak – botanički vrt prolazi uzduž Zelene potkove

19.2. Križanje Gundulićeve – križanje Kumičićeva

- pješak – tramvajska pruga/cestovna traka – jednosmjerna cesta – tramvajska pruga – pješak – botanički vrt - prolazi uzduž Zelene potkove

19.3. Križanje Kumičićeva – križanje Haulikova

- pješak - tramvajska pruga - dvosmjerna cesta (2 traka) - tramvajska pruga - cesta - prolazi uzduž Zelene potkove

19.4. Križanje Haulikova - križanje Gajeve

- pješak - tramvajska pruga/cesta - 2 cestovne trake (2 smjera) - tramvajska pruga - lokali ispred hotela Esplanade - pješak - prolazi uzduž Zelene potkove

19.5. Križanje Gajeve - trg Ante Starčevića

- pješak - prometna traka za stajalište taxi-ja - 1 cestovna traka - 2 tramvajske pruge - lokali u sklopu trga

20. Trg Ante Starčevića (sjeverni dio)

- pješak - dvije cestovne trake (jedan smjer) - 2 tramvajske pruge - pješak - trg s drvoredom - prolazi uzduž Zelene potkove

21. Trg kralja Tomislava (južni dio)

- pješačka površina - 2 tramvajske pruge - pješačka površina s drvoredom - pješačka površina - 2 trake za taxi (stajališta) - pješačka površina

22. Ulica kneza Branimira

22.1. Do zgrade Hrvatske pošte

- pješak - drvored - dvije tramvajske pruge - pješačka površina - kiosci - drvored - poprečni parking - cesta (1 trak) - pješačka površina - uzdužni parking - 2 cestovne trake (2 smjera) - 3 trake za taxi (stajališta) - pješačka površina

22.2. Od zgrade Hrvatske pošte nadalje

- pješak - lokali - poprečni parking u sklopu drvoreda - 2 tramvajske pruge - cesta s 3 trake (jedan smjer) - drvored - parking - pješak

23. Prilaz Gjüre Deželića

23.1. Križanje s trgom V.Mačeka - križanje Krajiška

trg - pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - tri cestovne trake (jedan smjer) - poprečni parking u sklopu drvoreda - pješak

23.2. Križanje Krajiška - križanje Primorska

- pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) - poprečni parking u sklopu drvoreda - pješak

23.3. Križanje Primorska - križanje Kačićeva

- pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) - poprečni parking u sklopu drvoreda - pješak

23.4. Križanje Kačićeva - križanje Medulićeva

- pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) - poprečni parking u sklopu drvoreda - pješak

23.5. Križanje Medulićeva - križanje Frankopanska

pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - 3 cestovne trake (jedan smjer) - poprečni parking u sklopu drvoreda - lokal - pješak

24. Trg Republike Hrvatske (sjeverni dio)

- pješak - drvored - uzdužni parking - cesta s 2 trakama (jedan smjer) - trg prolazi kroz Zelenu potkovu

25. Masarykova ul.

25.1. Križanje Trg RH - križanje Gundulićeva

- pješak - cesta s 2 trakama (isti smjer) - pješačka površina u sklopu ceste - lokal - pješačka površina

25.2. Križanje Gundulićeva - križanje Preradovićeva

drvored - pješak - lokal - cesta s 2 trakama (isti smjer) - pješak

26. Ul.Nikole Tesle

- pješak - cesta s 2 trakama (isti smjer) - pješak

27. Zrinjevac (sjeverni dio)

- pješak - cesta s 2 trakama (isti smjer) - trg - prolazi kroz Zelenu potkovu

28. Amruševa ul.

- pješak - uzdužni parking - cesta s 2 trakama (isti smjer) - uzdužni parking - pješak

29. Ul.Ignjata Đorđića

29.1. Zrinjevac - križanje Petrinjska

- pješak - kosi parking - cesta s 1 trakom - pješak

29.2. Križanje Petrinjska - križanje Palmotićeva

- pješak - uzdužni parking - cesta s 1 trakom - kosi parking - pješak

29.3. Križanje Palmotićeva - križanje Draškovićeva

- pješak - uzdužni parking - cesta s 2 prometna traka (isti smjer) - uzdužni parking - pješak

29.4. Križanje Draškovićeva - križanje ul.F.Račkog

- pješak - cesta s 3 prometna traka (isti smjer) - pješak

30. Ulica R.Lopašića

- pješak - drvored - uzdužni parking - cesta - uzdužni parking - pješak

31. Dalmatinska ul.

- pješak - uzdužni parking - cesta s 1 trakom - uzdužni parking - pješak

32. Varšavska ul.

32.1. Križanje Frankopanska - križanje Gundulićeva

- pješak - cesta s 1 trakom - pješak

32.2. Križanje Gundulićeva - Cvjetni trg

- pješak - ulaz u podzemnu garažu - pješak/lokali

33. Bogovićeva ul.

- pješačka ulica s lokalima

34. Ilica

34.1.Trg dr.F.Tuđmana - križanje s ulicom R.Austrije

- pješak – tramvajska pruga/cesta – cesta s 2 prometna traka (jedan smjer) – tramvajska pruga – pješak – trg

34.2. Križanje s ulicom R.Austrije - Bosanska

- pješak – tramvajska pruga/cesta – cesta s 1 trakom – tramvajska pruga – pješak

34.3. Bosanska - Kačićeva

- pješak – tramvajska pruga/cesta – cesta s 1 trakom – tramvajska pruga – pješak – lokali

34.4. Kačićeva - Frankopanska

- pješak – tramvajska pruga/cesta – cesta s 1 trakom – tramvajska pruga – pješak

34.5. Frankopanska – Trg bana J.Jelačića

- pješak – 2 tramvajske pruge – pješak

35. Jurišićeva ul.

- drvored - pješak – 2 tramvajske pruge – pješak - lokali

36. Martićeva ul.

36.1. Trg Hrvatskih Velikana – križanje s trgom Drage Iblera

- pješak - lokali – kosi parking – jednosmjerna ulica – 1 traka za taxi stajališta – pješak

36.2. Križanje s trgom Drage Iblera – križanje s ulicom F.Bulića

- pješak – biciklistička staza – uzdužni parking u sklopu drvoreda – cesta s 2 prometna traka (jedan smjer) – kosi parking u sklopu drvoreda – biciklistička staza – pješak

36.3. Križanje s ulicom F.Bulića – križanje s ulicom A.Bauera

- pješak – biciklist – uzdužni parking – cesta s 2 prometna traka (jedan smjer) – uzdužni parking – biciklist – pješak

36.4. Križanje s ulicom A.Bauera – križanje s ulicom Koste Vojnovića

- pješak – biciklist - poprečni parking u sklopu drvoreda – cesta s dva prometna traka (jedan smjer) – uzdužni parking u sklopu drvoreda – biciklist – pješak

37. Ul.Augusta Cesarca

- zelena površina – pješačka zona/lokali

38. Trg Europe

- pješačka površina/lokali

39. Vlačka ulica

39.1. Trg Europe – križanje Draškovićeva

- pješačka površina – kosi parking – lokali – cesta s 1 trakom (jednosmjerna) – pješak

39.2. Križanje Draškovićeva – križanje Vončinina

- pješačka površina – tramvajska pruga/cesta – cesta – tramvajska pruga/cesta – pješak – lokali

39.3. Križanje Draškovićeva – križanje Vončinina

- pješačka površina – tramvajska pruga/cesta – cesta s 2 prometna traka (jedan smjer) – tramvajska pruga/cesta – lokali – pješak

40. Kordunska

40.1.

- drvored – pješačka površina – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješak

40.2.

- drvored – poprečni parking – pješačka površina – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješačka površina

41. Ulica E.Patačić

- pješak – jednosmjerna cesta – pješak – parking u sklopu stambenog bloka

42. Križanićeva ulica

- drvored – pješak – uzdužni parking – cesta 1 smjer – uzdužni parking – drvored – pješak

43. Katančićeva

- pješak – kosi parking u sklopu drvoreda – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješak

44. Ul.Grgura Ninskog

- trg – pješak – cesta s 2 trake (isti smjer kretanja) – cesta s 1 trakom (suprotni smjer kretanja) – ugibaldište za autobuse – uzdužni parking – pješačka površina (Glavni kolodvor)

POPREČNE ULICE

45. Ulica Republike Austrije

- pješak – cesta s 2 prometna traka (jedan smjer) – pješačka površina/stajalište tramvaja – 2 tramvajske pruge – drvored – pješačka površina – parking

46. Krajiška ul.

46.1. Križanje s ulicom – križanje s Deželićevom

- pješak – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – kosi parking – pješak

46.2. Križanje s Deželićevom -

- pješak – uzdužni parking – cesta s dvije trake (isti smjer) – uzdužni parking – pješak

47. Primorska ulica

- pješak – uzdužni i kosi parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješačka površina

48. Kačićeva ul.

48.1. Križanje Ilica – križanje ul.V.Klaića

- pješak – uzdužni parking – cesta s 2 trake (isti smjer) – uzdužni parking – pješak

48.2. Križanje ul.V.Klaića -

- pješak – uzdužni parking – cesta s 2 trake (isti smjer) – pješak – zelena površina

49. Medulićeva ul.

49. 1. Križanje Ilica – križanje Dalmatinska

- pješak – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješak

49.2. Križanje Dalmatinska – križanje Deželićeva

- pješak – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – lokal – pješak

49.3. Križanje Deželiceva – ul.V.Klaića
- pješak – cesta s 2 trake – uzdužni parking – pješak

50. Frankopanska

50.1. Križanje Ilica – križanje Deželiceva
- pješak – tramvajska pruga – cesta – tramvajska pruga – pješak

50.2. Križanje Deželiceva – križanje Klaićeve
trg - pješak – tramvajska pruga/cesta – cesta – tramvajska pruga – pješak – trg - prolazi duž Zelene potkove

50.3. Križanje Klaićeve – križanje s ul.F.Vukotinovića
- pješačka površina – drvored – tramvajska pruga - cesta s 2 traka (suprotni smjer kretanja) – tramvajska pruga – trg - prolazi kroz Zelenu potkovu

50.4. Križanje s ul.F.Vukotinovića -

(1)

- pješačka površina – kosi parking – cesta s 1 trakom – tramvajska pruga – cesta s 2 traka (suprotni smjer kretanja) – tramvajska pruga – drvored – pješak

(2)

- pješačka površina – poprečni parking u sklopu drvoreda – tramvajska pruga – cesta s 2 traka (suprotni smjer kretanja) – tramvajska pruga – drvored – pješačka površina

51. Trg RH (zapadni dio)

- trg – pješak – tramvajska pruga – cesta s 2 trake (isti smjer) – tram.pruga – pješak – zelena travnata površina – pješak – uzdužni parking – cesta (1 traka) – uzdužni parking - pješak

52. Trg A., I., i V.Mažuranića (zapadni dio)

trg - pješačka površina – uzdužni parking – cesta s 2 traka (isti smjer kretanja) – uzdužni parking prolazi kroz Zelenu potkovu

53. Trg M.Marulića (zapadni dio)

trg - pješak - lokali – drvored – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješak - prolazi kroz Zelenu potkovu

54. Runjaninova ul.

pješak – uzdužni parking – cesta s 2 trake (suprotni smjerovi kretanja) – uzdužni parking – pješak prolazi kroz Zelenu potkovu

55. Trg RH (istočni dio)

- lokali – pješak – poprečni parking – cesta s 1 trakom – pješačka površina – trg RH - prolazi kroz Zelenu potkovu

56. Trg A., I., i V. Mažuranića (istočni dio)

- trg - pješak – kosi parking – cesta s 2 traka (isti smjer kretanja) – parking - prolazi kroz Zelenu potkovu

57. Trg M.Marulića (istočni dio)

- pješak – lokal – kosi parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – drvored – pješačka površina prolazi kroz Zelenu potkovu

58. Gundulićeva ul.

58.1. Križanje Ilica – križanje Varšavska

- pješak – cesta s 1 trakom – lokali – pješak

58.2. Križanje Varšavska – križanje Hebrangova

- pješačka površina – biciklist – cesta s 3 trake (2 isti smjer kretanja, 1 suprotni) – biciklist – pješačka površina

58.3. Križanje Hebrangova – križanje Žerjavićeve

- pješačka površina – 2 biciklista-> 1 biciklist – lokali – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješak

58.4.Križanje Žerjavićeve – križanje Mihanovićeve

- pješačka površina - 2 biciklista-> 1 biciklist – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješačka površina

59. Preradovićeve ul.

59.1. Križanje Ilica – križanje ul.Nikole Tesle

- pješačka zona s lokalima

59.2. Križanje ul.Nikole Tesle – križanje P.Berislavića

- pješačka površina – traka za stajalište taxi-ja – cesta s 1 trakom – poprečni parking za motore/uzdužni parking za automobile – lokali - pješak

59.4. Križanje P.Berislavića – križanje Hebrangova

- pješačka površina – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješačka površina

59.5. Križanje Hebrangova – križanje Trga kralja P.Svačića

- pješačka površina – uzdužni parking – cesta s 2 traka (isti smjer) – uzdužni parking – lokali – pješačka površina

60. Margaretska ulica

- pješačka površina s lokalima

61. Trg kralja P.Svačića (zapadni dio)

- park – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – kosi parking - pješak

62. Trg kralja P.Svačića (istočni dio)

- pješačka površina – uzdužni parking – cesta s 2 traka (jedan smjer) – cesta s 1 trakom (suprotan smjer) – drvored – pješačka površina

63. Kumičićeva ul.

- pješak – cesta s 3 prometne trake (isti smjer) - pješak

64. Haulikova ul.

64.1. Trg kralja P.Svačića – Mihanovićeve ul.

- pješačka površina – uzdužni parking – cesta s 2 traka (jedan smjer) – uzdužni parking – pješačka površina

64.2. Mihanovićeve ul. -

- pješačka površina – lokal – parking hotela Esplanade – cesta s 2 traka (isti smjer) – cesta s 1 trakom (suprotan smjer) – kosi parking – pješačka površina - prolazi kroz Zelenu potkovu

65. Gajeva ul.

65.1. Od Trga bana J.Jelačića – križanje s ul.Nikole Tesle

- pješačka ulica s lokalima

65.2. Križanje s ul.Nikole Tesle – križanje s ul.P.Berislavića

- Pješačka ulica – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking /parking za motocikle/parking za bicikle
- pješačka površina

65.3. Križanje s ul.P.Berislavića – križanje s Hebrangovom

- pješak – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – kosi parking – lokal – pješačka površina

65.4. Križanje s Hebrangovom – križanje s Mihanovićevom

- pješak – uzdužni parking – cesta s 2 trake (isti smjer) – poprečni parking u sklopu drvoreda – pješačka površina

66. Praška ulica

- pješak – 2 tramvajske pruge/ceste – pješak – parkiralište hotela Dubrovnik

67. Zrinjevac (zapadni dio)

67.1. Križanje s ul.N.Tesle – križanje s Hebrangovom

park - pješak – drvored – tramvajska pruga – cesta s 1 trakom – tramvajska pruga – pješak - prolazi uzduž Zelene potkove

68. Trg J.J.Strossmayera (zapadni dio)

- Križanje s Hebrangovom – križanje s ul.baruna Trenka

- pješak – drvored – tramvajska pruga – cesta s 1 trakom – tramvajska pruga – pješak – lokali - prolazi kroz Zelenu potkovu

69. Trg kralja Tomislava (zapadni dio)

- križanje s ul.baruna Trenka – do trga A.Starčevića

- trg – pješak – drvored – tramvajska pruga – cesta 1 traka – tramvajska pruga – pješak – lokali - prolazi kroz Zelenu potkovu

70. Zrinjevac (istočni dio)

70.1. Križanje s Amruševom – križanje s Đorđićevom

- pješak – poprečni parking – cesta s 1 trakom – drvored – pješak – park - prolazi kroz Zelenu potkovu

70.2. Križanje s Đorđićevom – križanje s Boškovićevom

- pješak – kosi parking – cesta s 1 trakom – drvored – pješak – park - prolazi kroz Zelenu potkovu

71. Trg J.J.Strossmayera (istočni dio)

71.1. Križanje s Boškovićevom – križanje s Hatzovom

- pješak – kosi parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – drvored – pješak – park - prolazi kroz Zelenu potkovu

72. Trg kralja Tomislava (istočni dio)

- Križanje s Hatzovom – Glavni kolodvor

- trg – pješak – drvored – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – kosi parking – pješak - prolazi kroz Zelenu potkovu

73. Petrinjska ul.

73.1. Trg bana J.Jelačića – ul.M.Amruša

- pješačka zona s lokalima

73.2. Ul.M.Amruša – križanje Boškovićeve

- pješak – biciklist – traka za stajalište taxi-ja / lokali / uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješak

73.3. Križanje Boškovićeve – križanje Mrazovićeve

- pješak – biciklist – uzdužni parking – lokal – cesta s 2 trake (isti smjer kretanja) – pješačka površina

73.4. Križanje Mrazovićeve – križanje ul.Matrice hrvatske

- pješak – biciklist – cesta s 2 trake (isti smjer kretanja) – pješak

73.5. Križanje ul.Matrice hrvatske -

- pješak - lokal – biciklist – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – lokal – pješak

74. Palmotićeva

74.1. Križanje s Jurišićevom – križanje s Boškovićevom

- pješak – cesta s 3 trake (isti smjer kretanja) – pješak

74.2. Križanje s Boškovićevom – križanje s ul.kneza Borne

- pješak – uzdužni parking – cesta s 2 trake (isti smjer kretanja) – uzdužni parking – biciklist – pješak

75. Draškovićeve

75.1. Križanje s Vlaškom – križanje s Jurišićevom

- pješak – tramvajska pruga – cesta s 2 trake – tramvajska pruga – pješačka površina s drvoredom

75.2. Križanje s Jurišićevom – križanje s Đorđićevom

- pješak – poprečni parking u sklopu drvoreda – tramvajska pruga/cesta – kosi parking – tramvajska pruga/cesta – pješak

75.3. Križanje s Đorđićevom – križanje s ul.P.Hatza

- pješak – poprečni parking u sklopu drvoreda - lokali – tramvajska pruga – cesta s 2 trake (isti smjer kretanja) – tramvajska pruga – pješačka površina

76. Trg Drage Iblera

76.1. Križanje s Vlaškom – križanje s Martićevom

- pješak – cesta s 3 trake (isti smjer kretanja) – pješačka površina – trg

77. Smičiklasova

- pješak – cesta s 3 trake (isti smjer kretanja) – pješačka površina

78. Tomašićeva ul.

- pješak – poprečni parking u sklopu drvoreda – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješačka površina

79. Ul.F.Bulića

- pješačka površina – drvored – uzdužni parking – cesta s 1 trakom – uzdužni parking – pješačka površina

80. Bauerova

80.1. Križanje Vlaška – križanje Martićeva

- pješak - biciklistička staza - poprečni parking u sklopu drvoreda - cesta s 2 trake (isti smjer kretanja) - kosi parking u sklopu drvoreda - pješačka površina

80.2. Križanje Martićeva - križanje ul.kralja Zvonimira

- pješak - biciklist - poprečni parking u sklopu drvoreda - cesta s 2 trake (isti smjer) - lokal - poprečni parking u sklopu drvoreda - pješak

80.3. Križanje ul.kralja Zvonimira -

- pješak - drvored s poprečnim parkingom - cesta s 3 traka (isti smjer) - uzdužni parking u sklopu drvoreda - pješak

81. Dukljaninova

- pješak - uzdužni parking - cesta 2 trake - uzdužni parking - pješak

82. Ul.Franje Račkog

82.1.Trg ž.Fašizma - križanje Smičiklasova

- pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - tramvajska pruga - poprečni parking - cesta - tramvajska pruga - poprečni parking u sklopu drvoreda - lokali - pješačka staza

82.2. Križanje Smičiklasova - križanje Draškovićeve

- pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - tramvajska pruga - cesta - poprečni parking - tramvajska pruga - kosi parking u sklopu drvoreda - lokali - pješak

83. Ul.kneza Mislava

- pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - lokali - tramvajska pruga - cesta s 2 trake (isti smjer kretanja) - tramvajska pruga/cesta - uzdužni parking - pješačka površina

84. Ul.kneza Višeslava

- pješak - drvored - lokali/kiosci - kosi parking/stajališta taxi 1 traka - cesta s 1 trakom - kosi parking - drvored - pješak

85. Trg žrtava fašizma

- pješak - poprečni parking u sklopu drvoreda - tramvajska pruga - cesta s 2 trake - trg

86. Ul.kneza Domagoja

- travnata površina - pješak - drvored - uzdužni parking - cesta s 1 trakom - uzdužni parking - pješak - lokali

87. Švearova

- pješak - kosi parking - cesta s 1 trakom - uzdužni parking - drvored - pješak - travnata površina

88. Ul.Tome Bakača

- pješačka ulica s lokalima

89. Splavnica

- pješačka ulica s tržnicom

90. Trg kralja Petra Krešimira IV.

- park - pješak - živica - cesta s 2 traka (jedan smjer) - poprečni parking u sklopu drvoreda - pješak

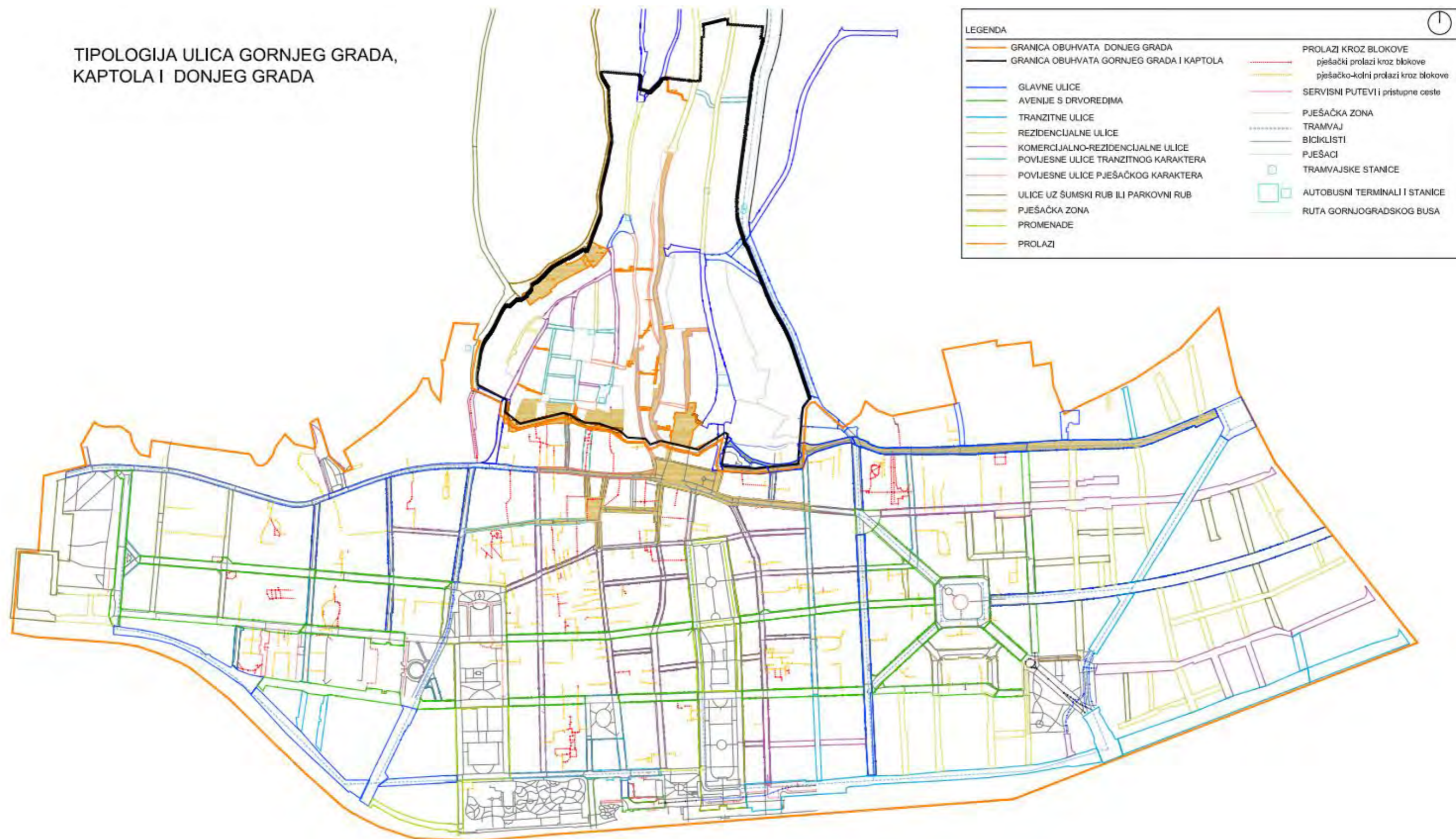
Provedenom analizom tipologije blokova te ulica Donjeg Grada, Gornjeg grada i Kaptola, ustanovljeno je da je svugdje moguće rasteretiti postojeći gradski sustav mješovite odvodnje, povećanjem zelenih površina koje su ujedno i mjesta za sadnju stabala te retencijske površine. Na ulicama na karti (Slika 59) koje su osjenčane punom žutom bojom obvezno bi bilo uvođenje NBS sustava, ali kao dio zelene infrastrukture što znači da bi taj sustav morao funkcionirati zajedno s ostalim elementima zelene infrastrukture, povećavajući udio zelenih površina, smanjujući toplinske otoke, rasterećenje postojećeg sustava odvodnje te povećavajući ekološke i sociološke pogodnosti tih sustava.

Tamo gdje nije moguće uvesti NBS sustav odvodnje (ružičaste linije na karti Slika 59) a to je 5 ulica Gornjeg Grada i jedna na južnim padinama, sustav odvodnje oborinskih voda mora se izvesti klasičnim načinom odvodnje oborinskih voda, ali i one se ne ispuštaju u gradski mješoviti sustav već na za to predviđene buduće zelene površine (nadzemni ili podzemno).

Ostale ulice moguće je jednostavno rekonstruirati koristeći postojeće zelenilo i stabla, te eventualno parkirno mjesta, za sadnju stabala i izradu kišnog vrta oko njega.

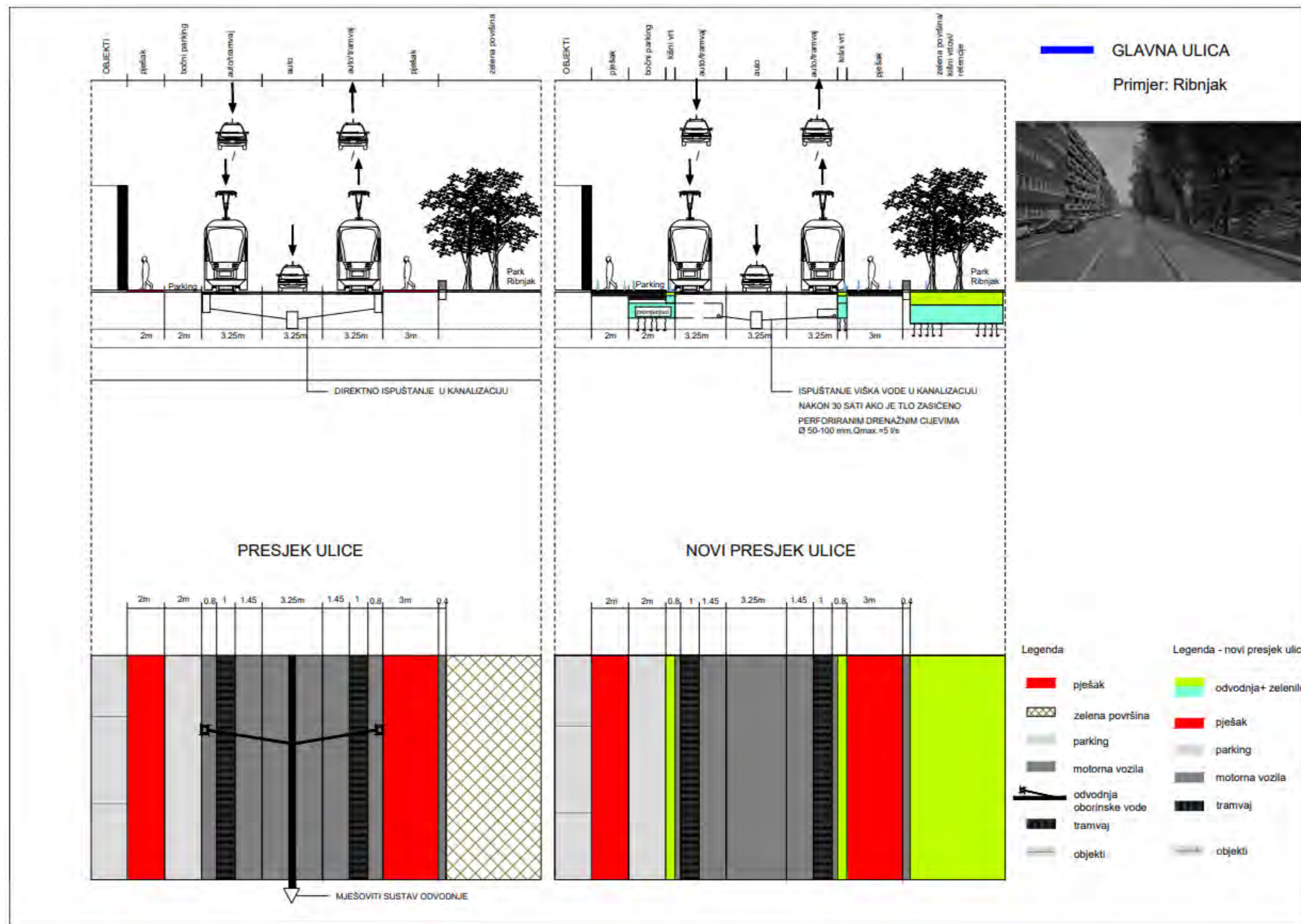
Na trgovima je svakako potrebno zasaditi dodatna stabla jer su i toplinski otoci na otvorenim površinama najveći. Na trgovima gdje se predviđaju i dalje veće otvorene površine mogu se postaviti podzemne retencije, a uz rub stabala koristeći tzv. *Silva cell* konstrukcije gdje se postiže zajednički učinak stabla, navodnjavanja i odvodnjavanja uz maksimalnu mogućnost slaganja postojeće infrastrukture, te zadržavajući veće površine popločenja trgova, ali popločenje mora biti porozno ili se rekonstruira s tzv. *patchwork* mini zelenim površinama. Podzemnim retencijama također se rasterećuje postojeći mješoviti sustav odvodnje.

TIPOLOGIJA ULICA GORNJEG GRADA,
KAPTOLA I DONJEG GRADA

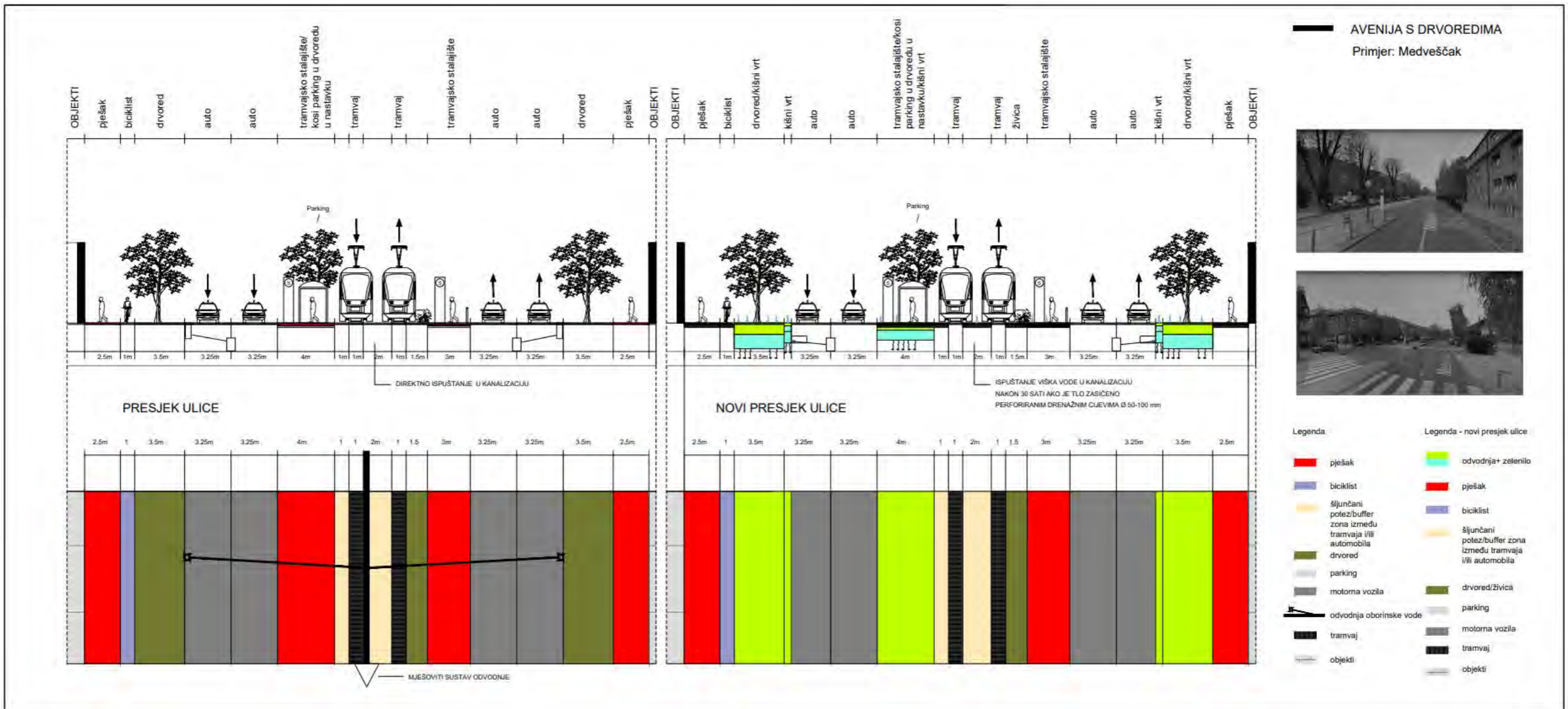


Slika 60 Kartografski prikaz tipologije ulica Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada (autorska analiza i kartografski prikaz)

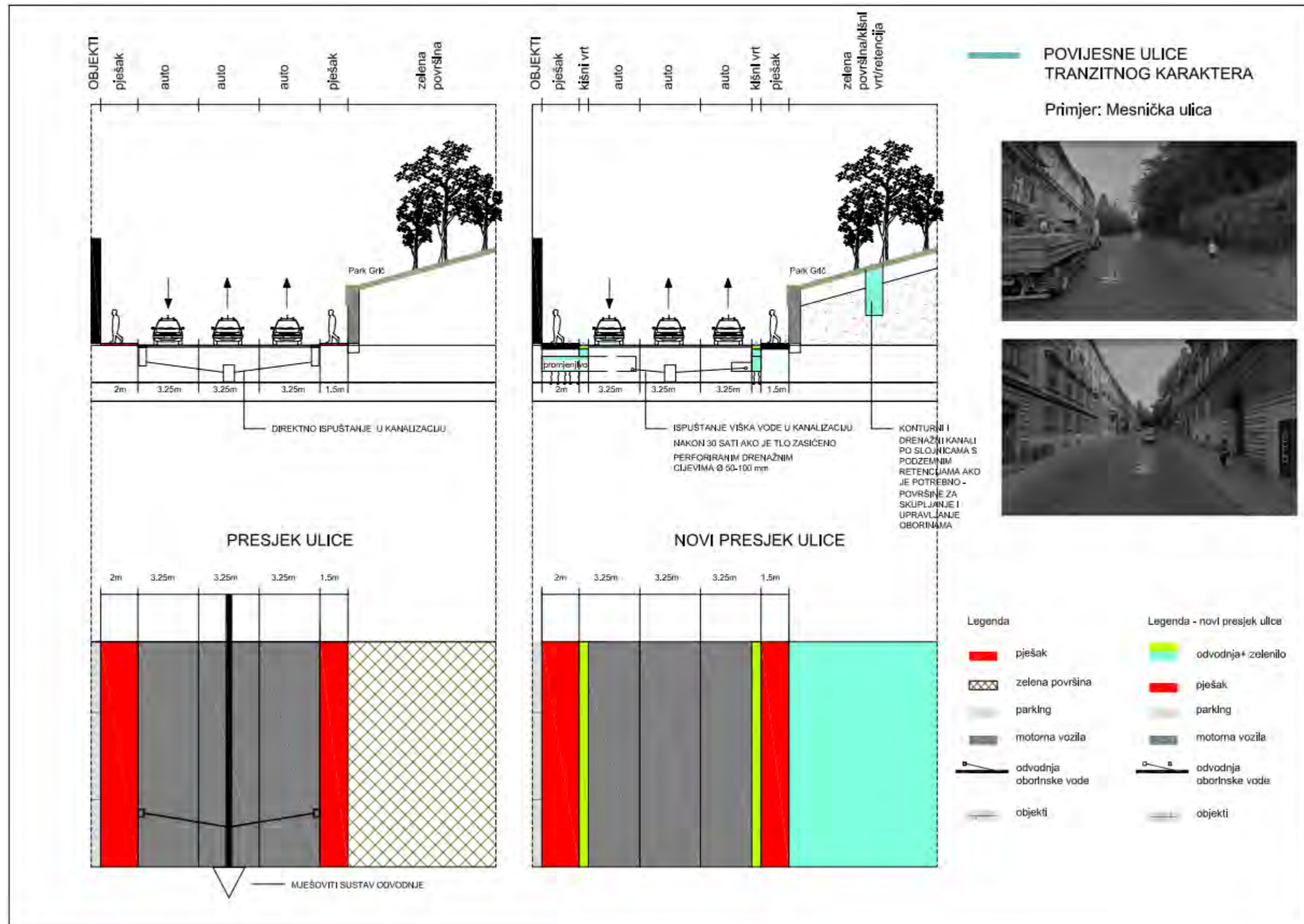
5.5.5.5 Prijedlozi rješenja odvodnje - karakteristične ulice - Gornji grad i Kaptol



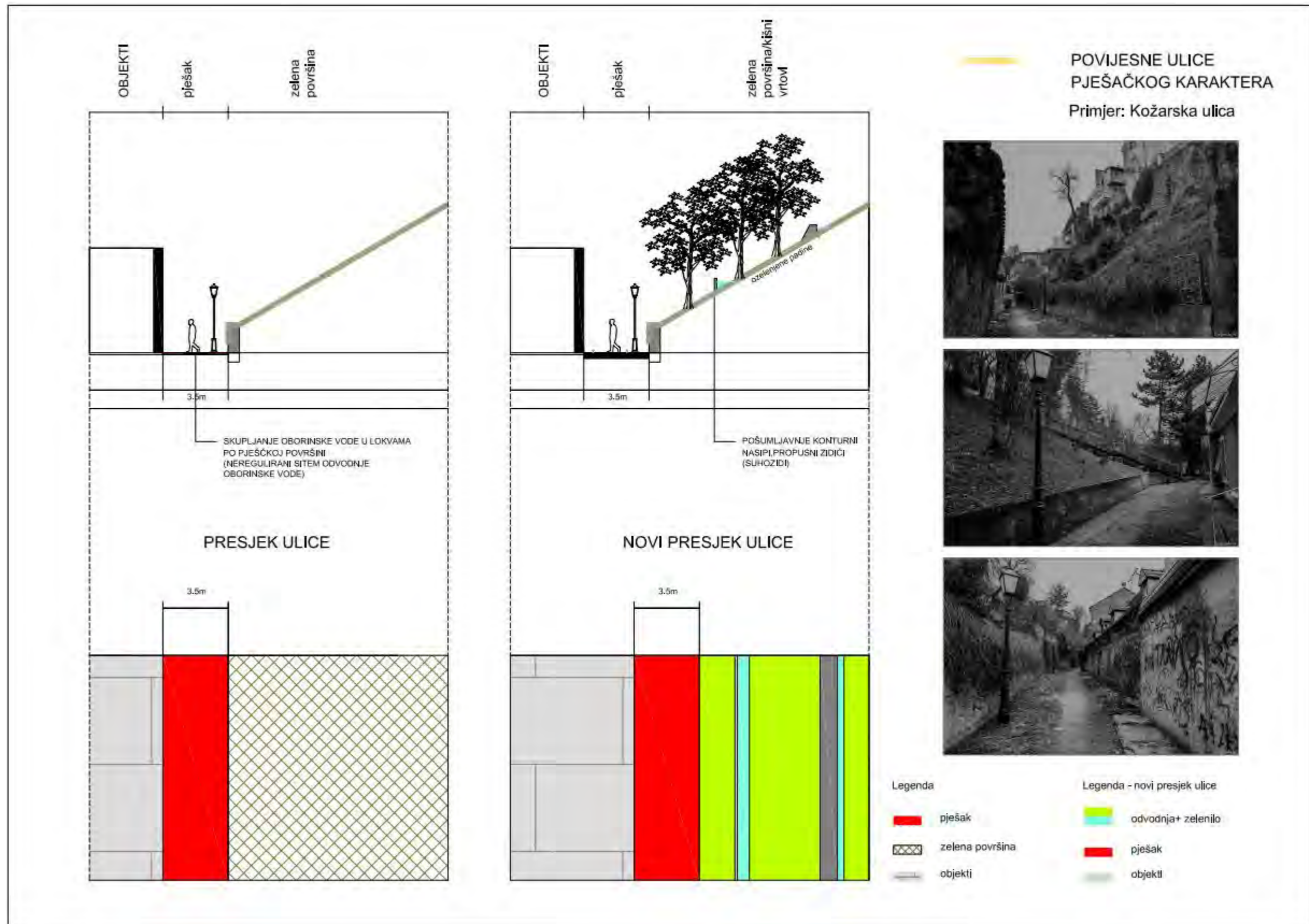
Slika 61 Prijedlog rješenja glavne ulice Gornjeg grada i Kaptola na primjeru ulice Ribnjak (autorska analiza i grafički prikaz)



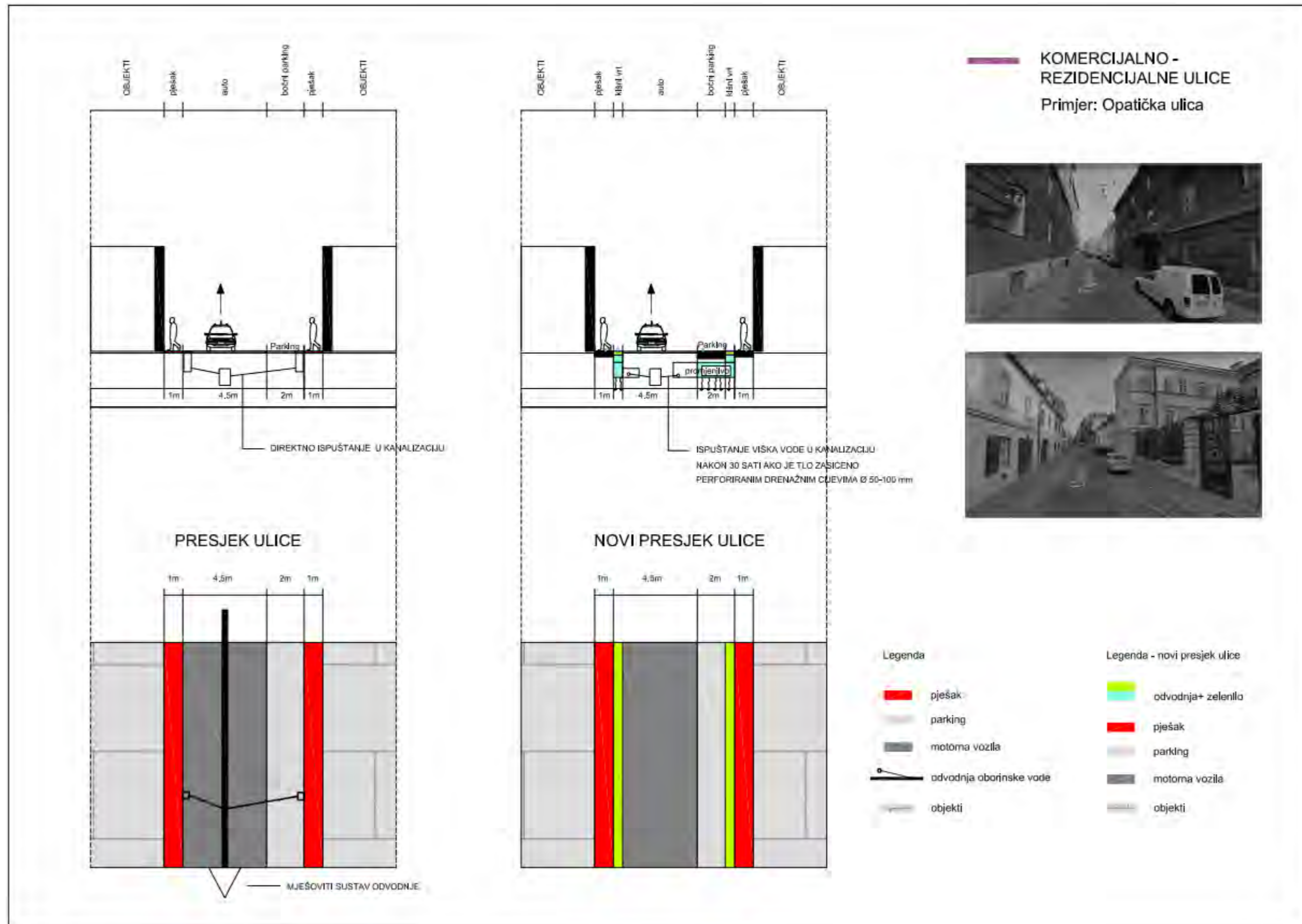
Slika 62 Prijedlog rješenja avenije s drvoredima Gornjeg grada i Kaptola na primjeru ulice Medveščak (autorska analiza i grafički prikaz)



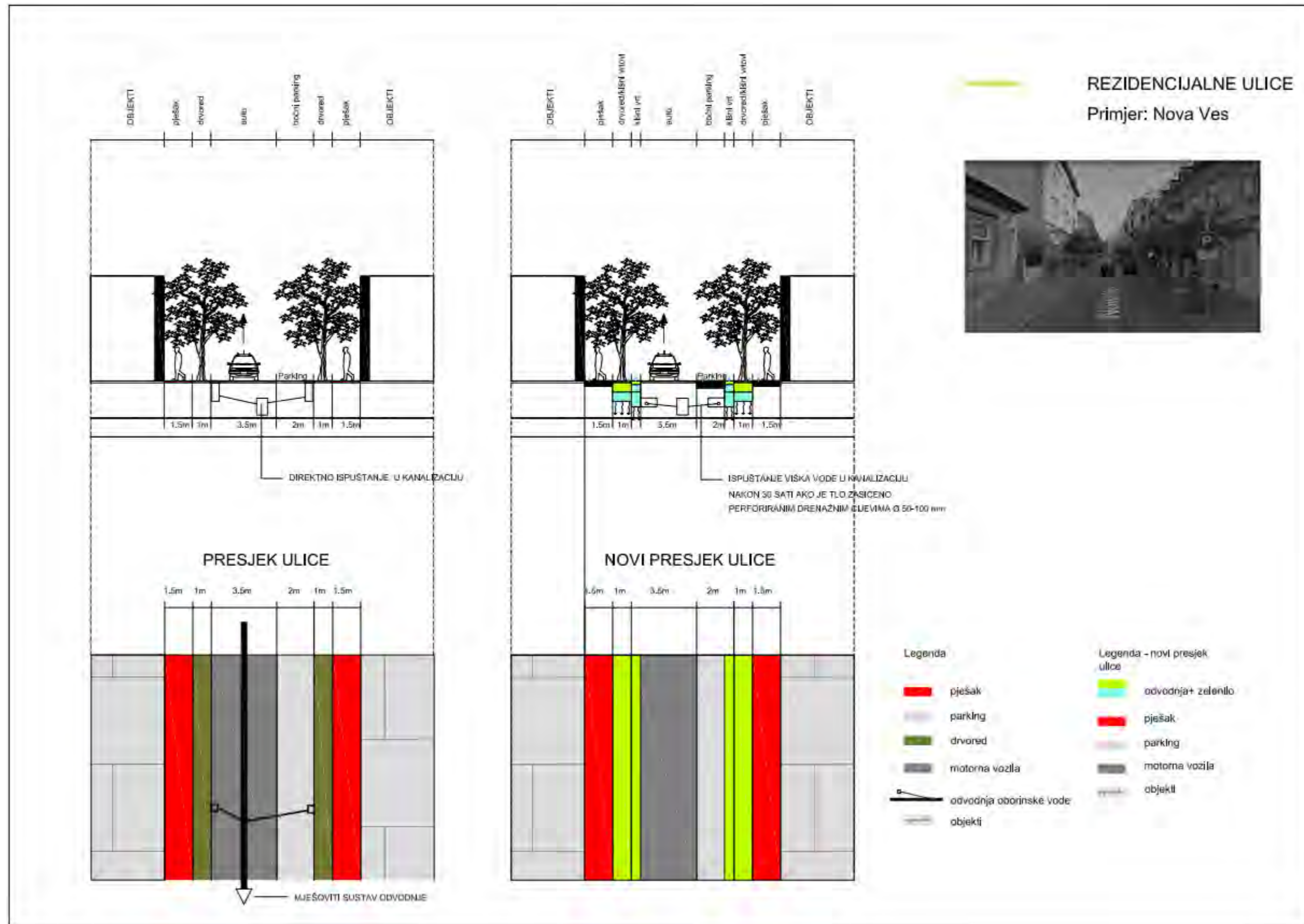
Slika 63 Prijedlog rješenja povijesne ulice tranzitnog karaktera Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Mesničke ulice (autorska analiza i grafički prikaz)



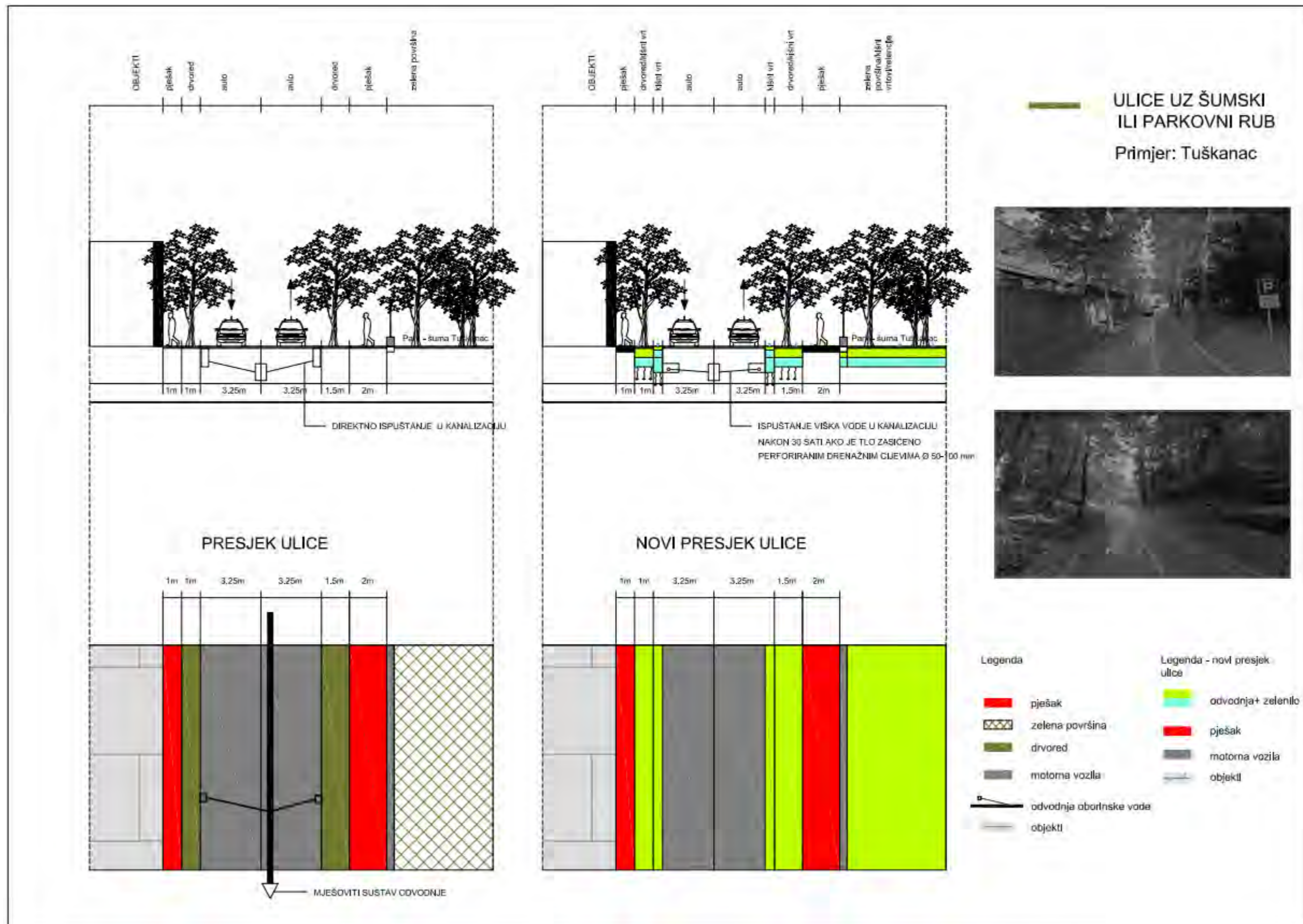
Slika 64 Prijedlog rješenja povijesne ulice pješačkog karaktera Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Kožarske ulice (autorska analiza i grafički prikaz)



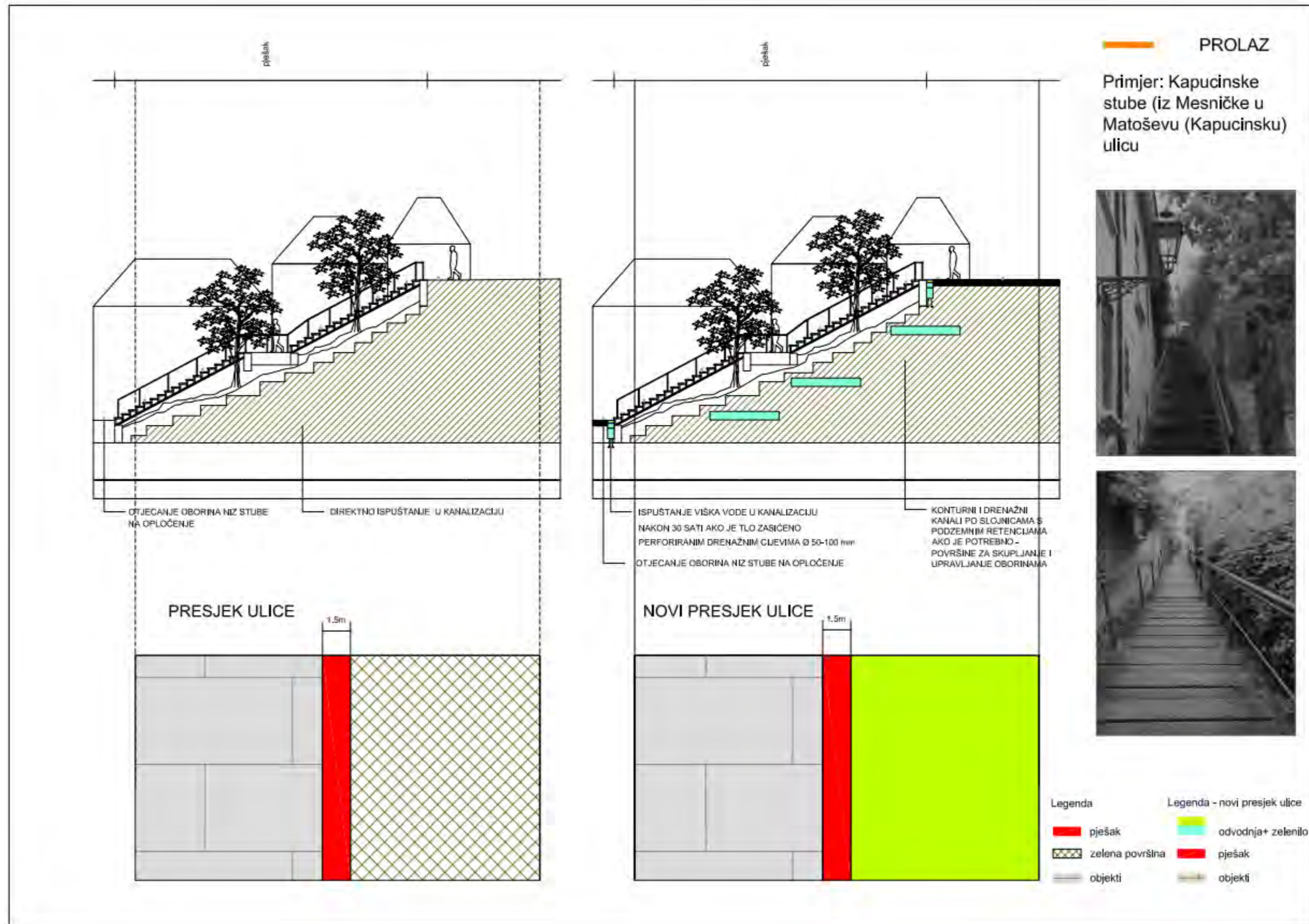
Slika 65 Prijedlog rješenja komercijalno-rezidencijalne ulice Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Opatičke ulice (autorska analiza i grafički prikaz)



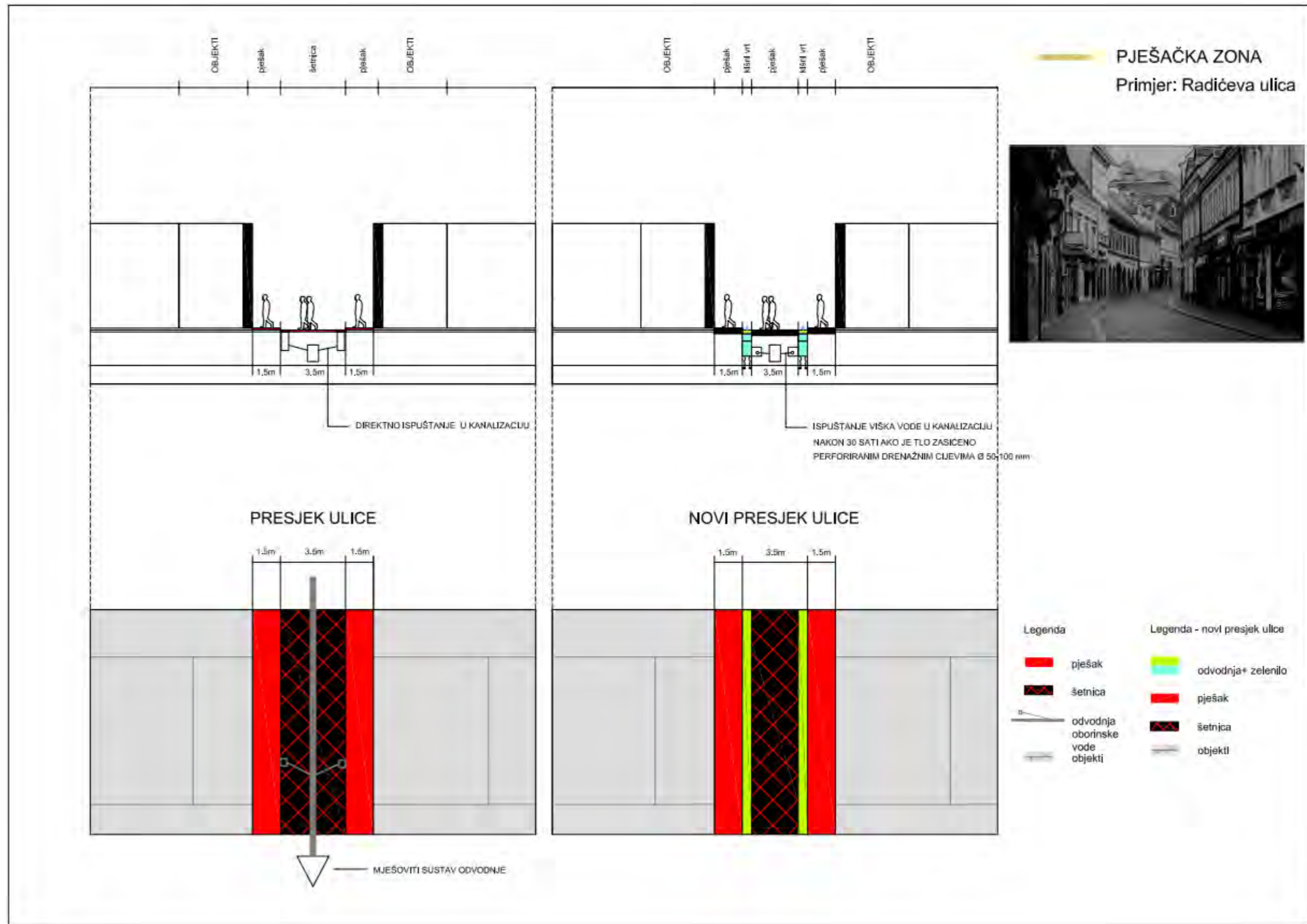
Slika 66 Prijedlog rješenja rezidencijalne ulice Gornjeg grada i Kaptola na primjeru ulice Nova Ves (autorska analiza i grafički prikaz)



Slika 67 Prijedlog rješenja ulice uz šumski ili parkovni rub Gornjeg grada i Kaptola na primjeru ulice Tuškanac (autorska analiza i grafički prikaz)

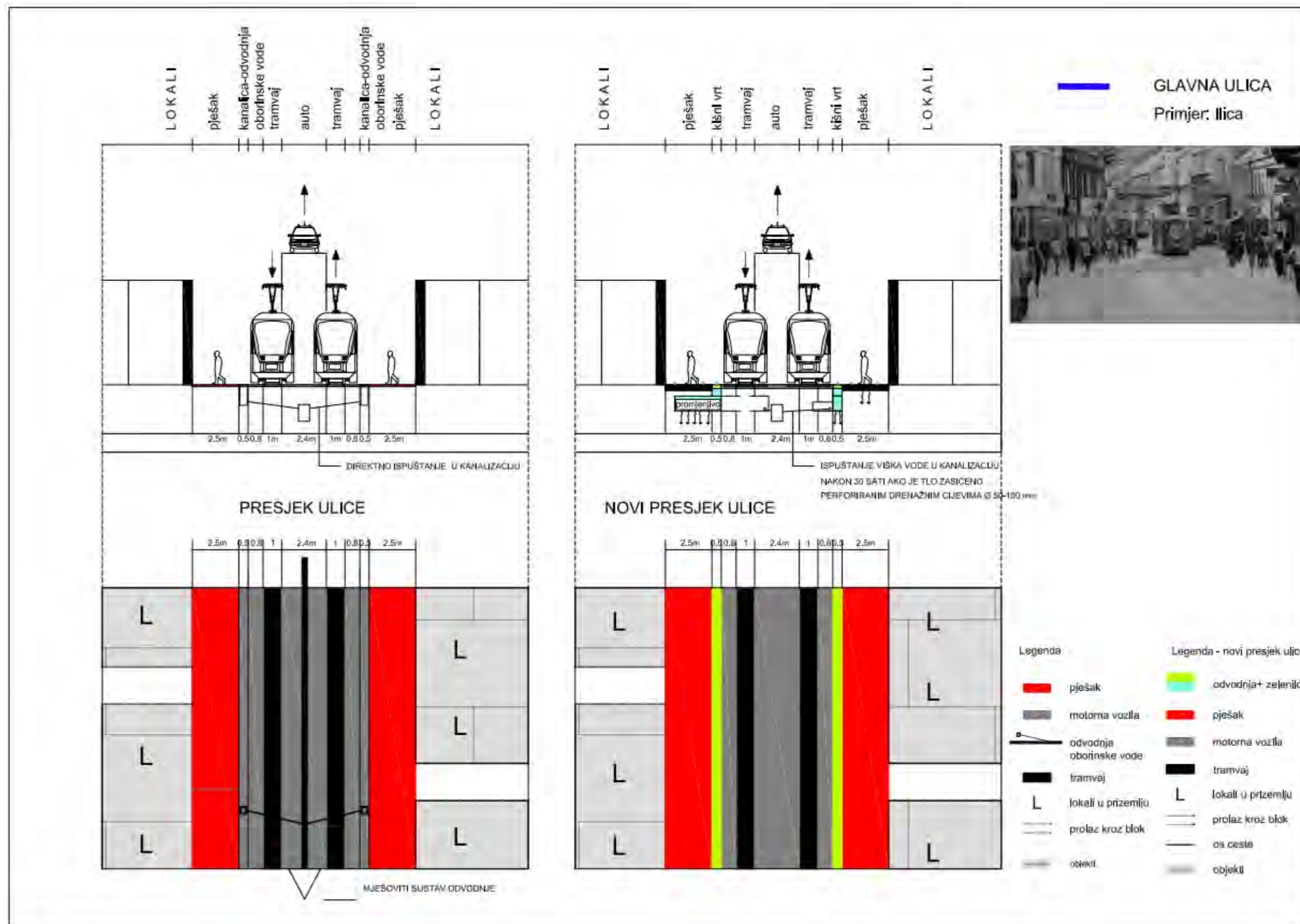


Slika 68 Prijedlog rješenja prolaza Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Kapucinskih stuba (autorska analiza i grafički prikaz)

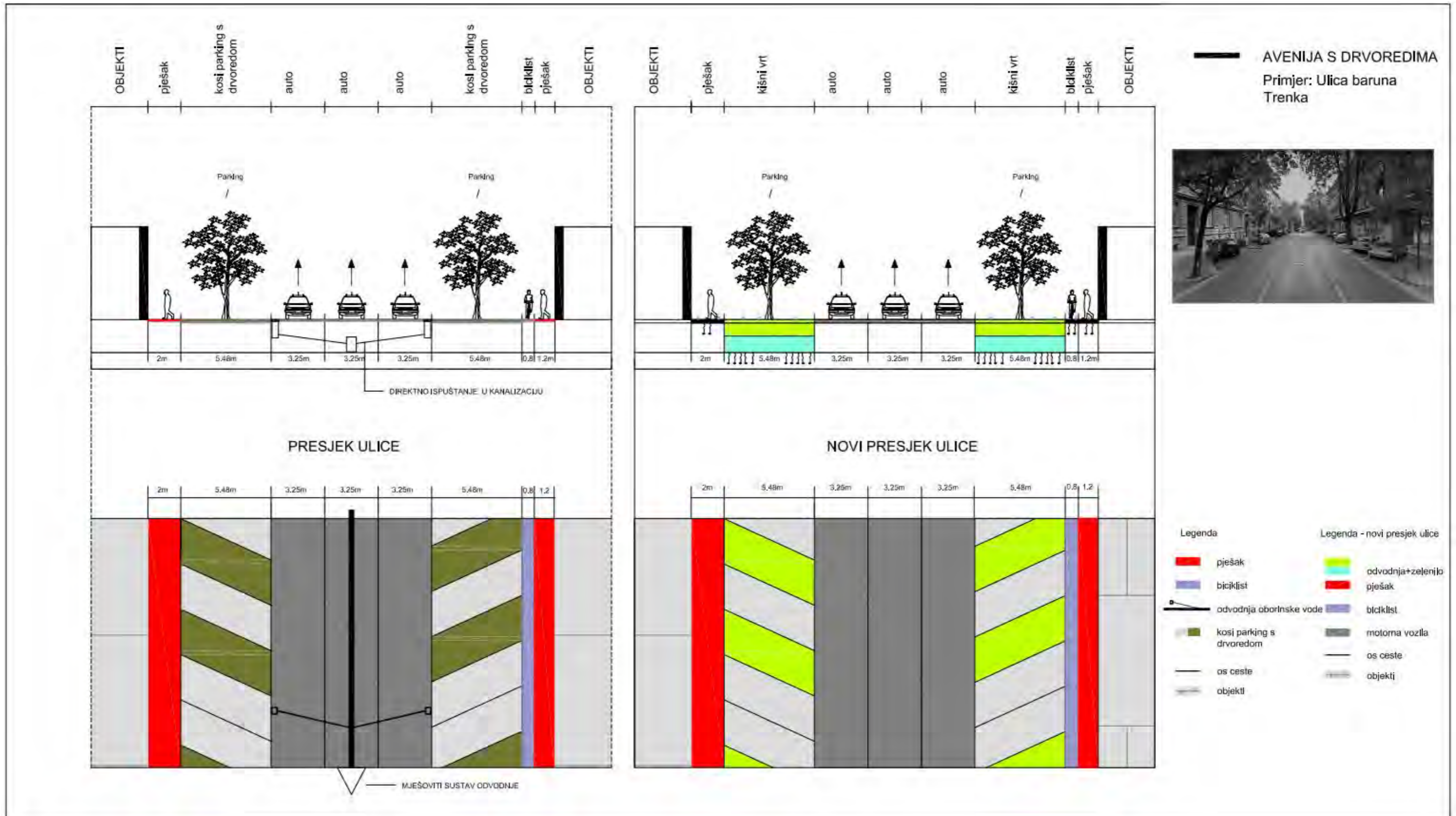


Slika 69 Prijedlog rješenja pješačke zone Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Radićeve ulice (autorska analiza i grafički prikaz)

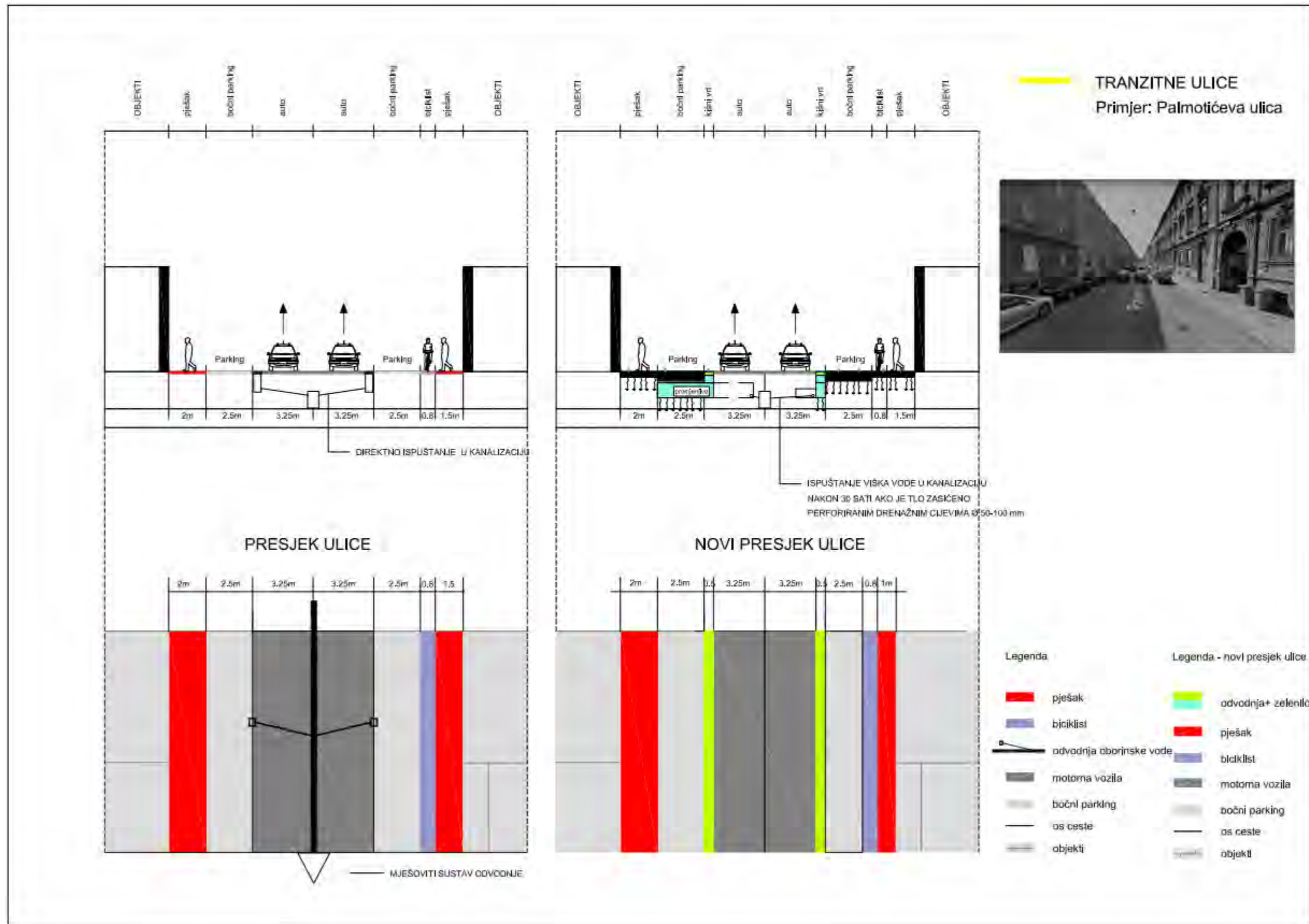
5.5.5.6 Prijedlozi rješenja odvodnje - karakteristične ulice - Donji grad



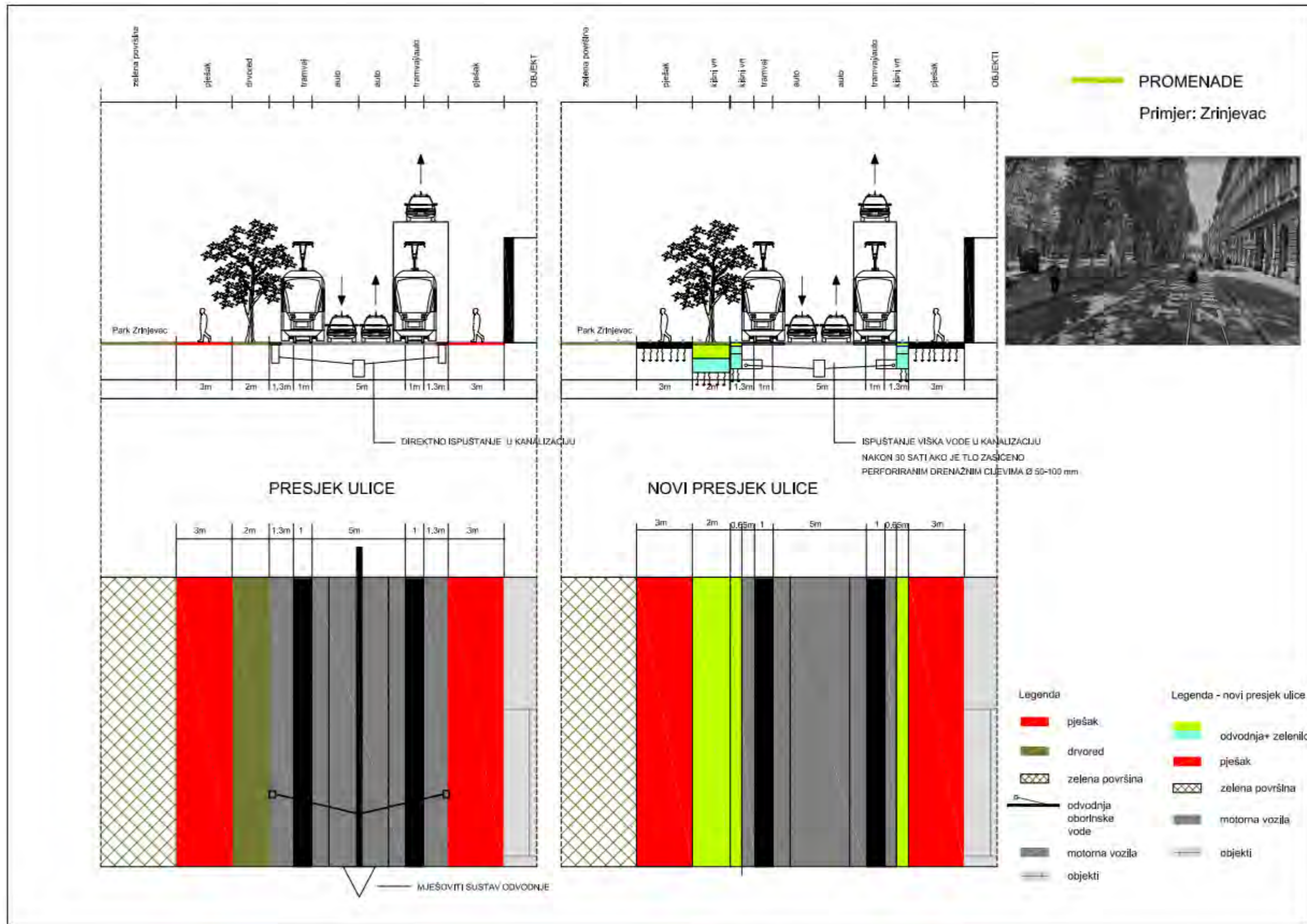
Slika 70 Prijedlog rješenja glavne ulice Donjeg grada na primjeru Ilice (autorska analiza i grafički prikaz)



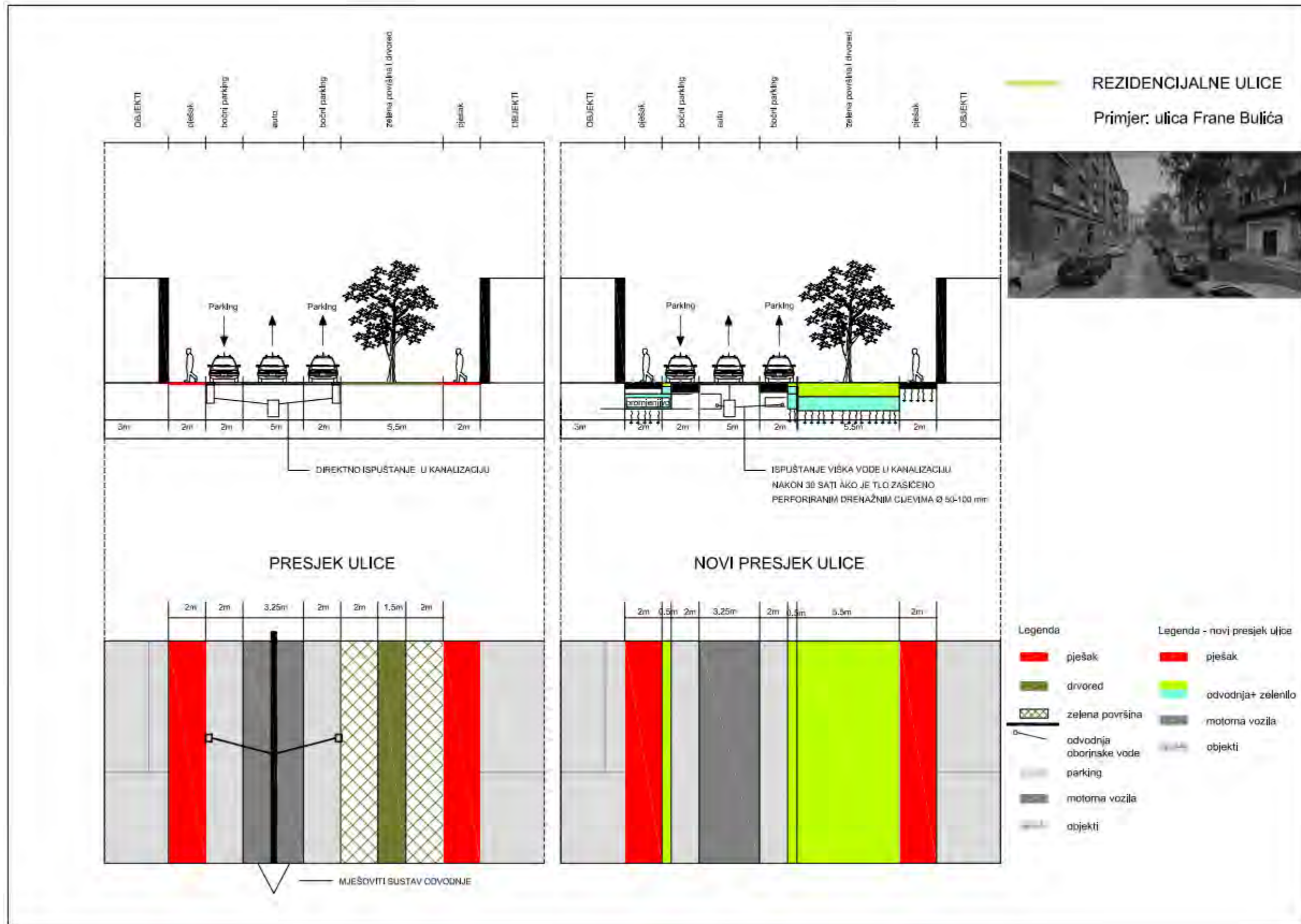
Slika 71 Prijedlog rješenja avenije s drvorecima Donjeg grada na primjeru Ulice baruna Trenka (autorska analiza i grafički prikaz)



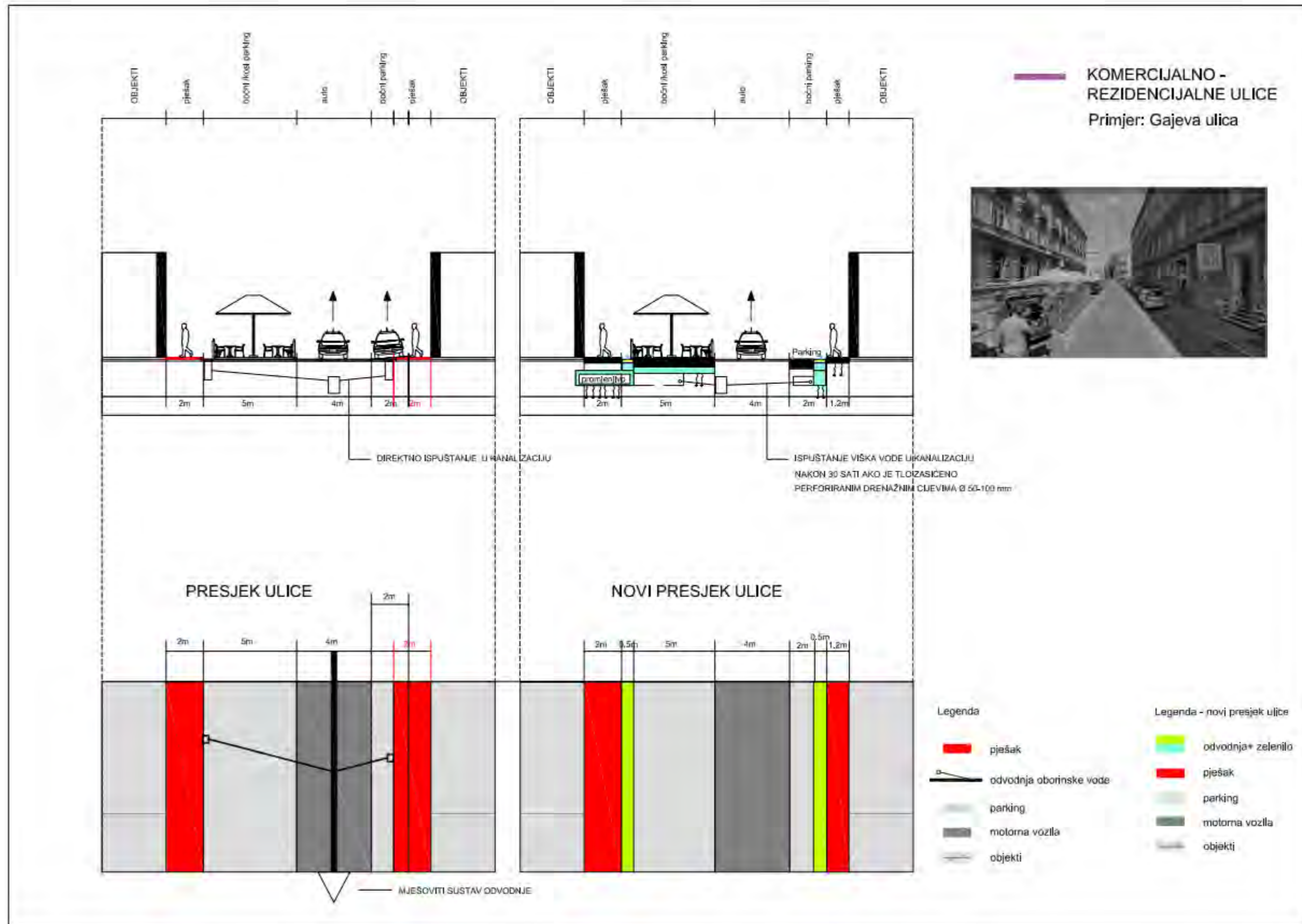
Slika 72 Prijedlog rješenja tranzitne ulice Donjeg grada na primjeru Palmotičeve ulice (autorska analiza i grafički prikaz)



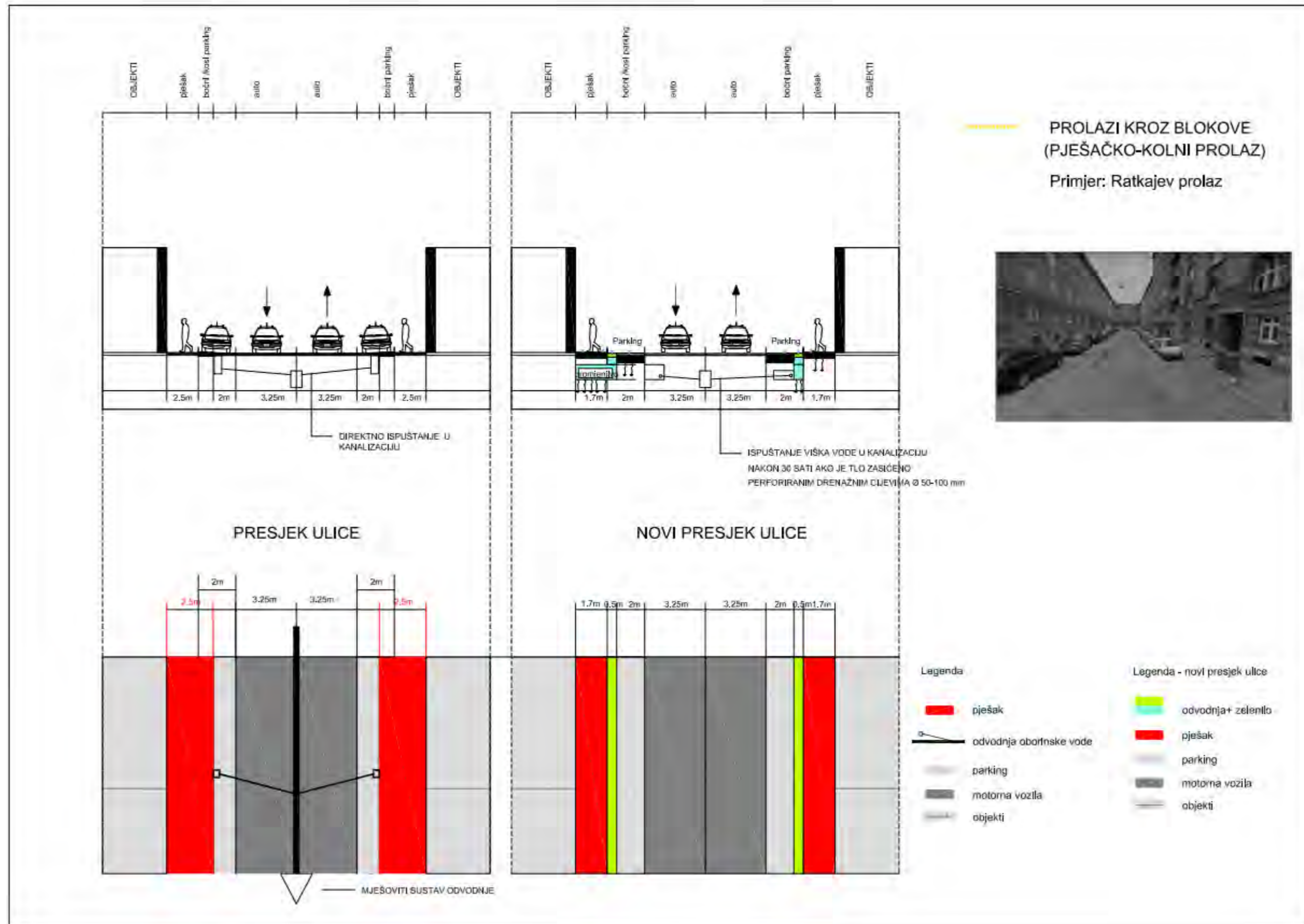
Slika 73 Prijedlog rješenja promenade Donjeg grada na primjeru Zrinjevca (autorska analiza i grafički prikaz)



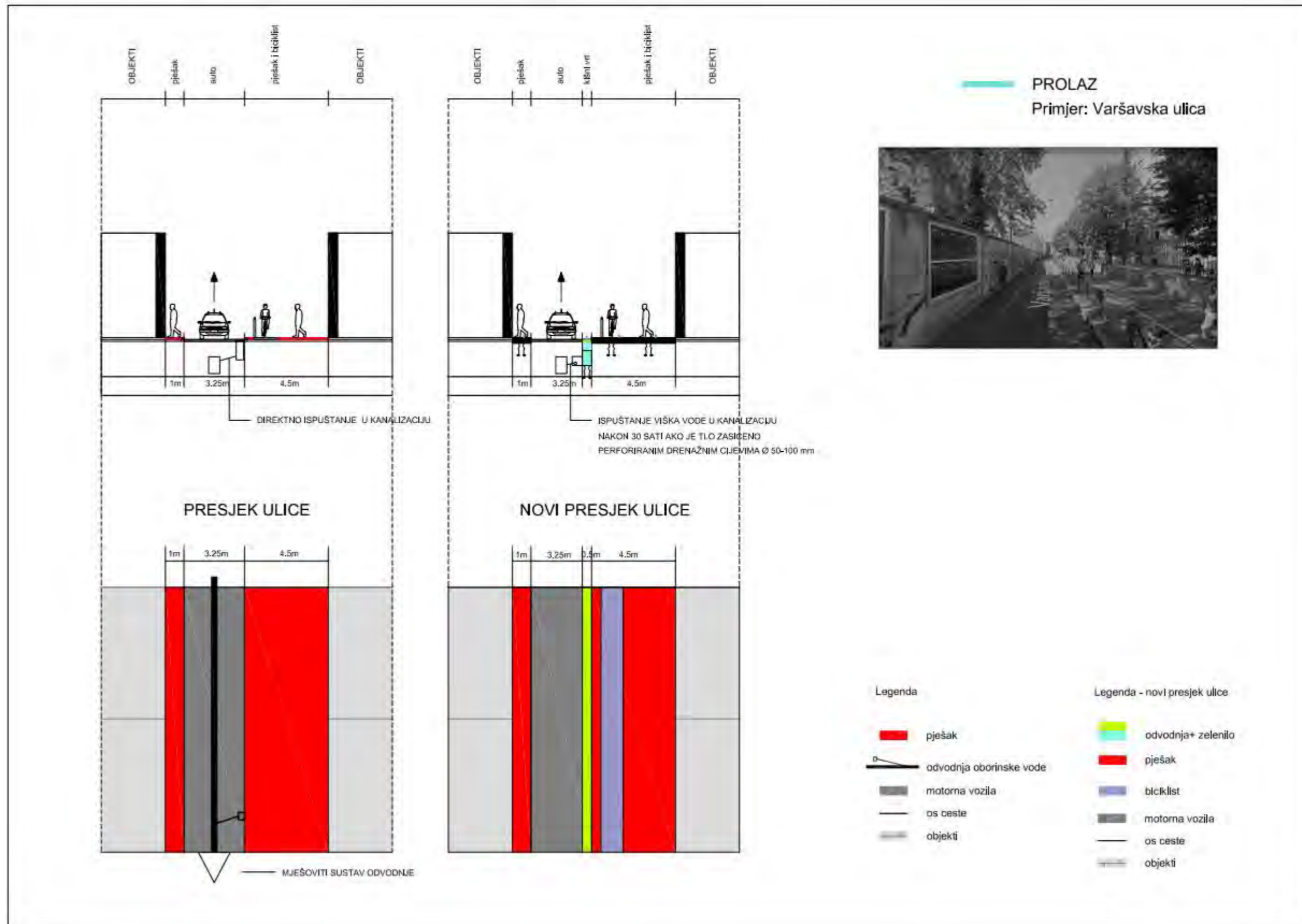
Slika 74 Prijedlog rješenja rezidencijalne ulice Donjeg grada na primjeru ulice Frane Bulića (autorska analiza i grafički prikaz)



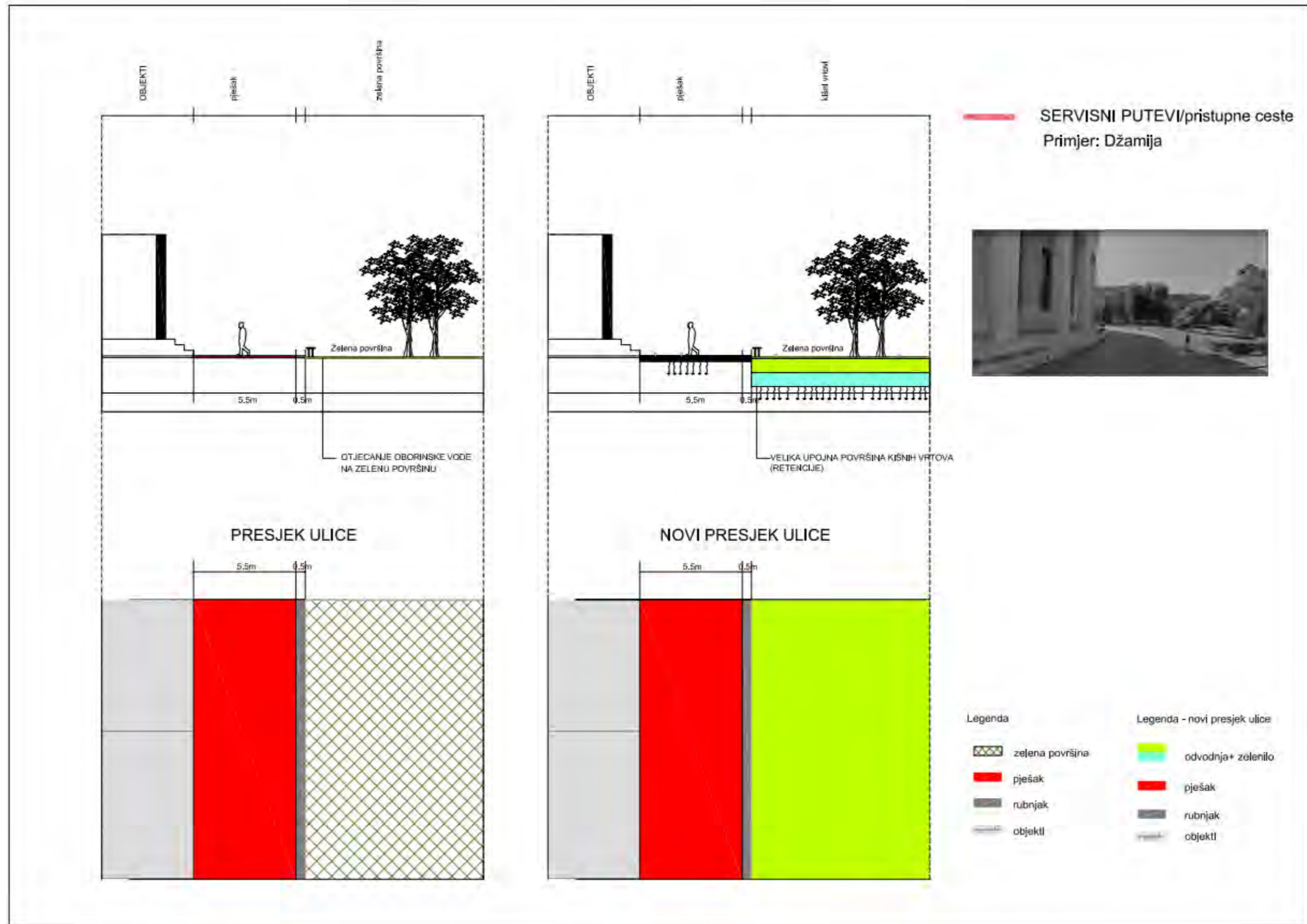
Slika 75 Prijedlog rješenja komercijalno-rezidencijalne ulice Donjeg grada na primjeru Gajeve ulice (autorska analiza i grafički prikaz)



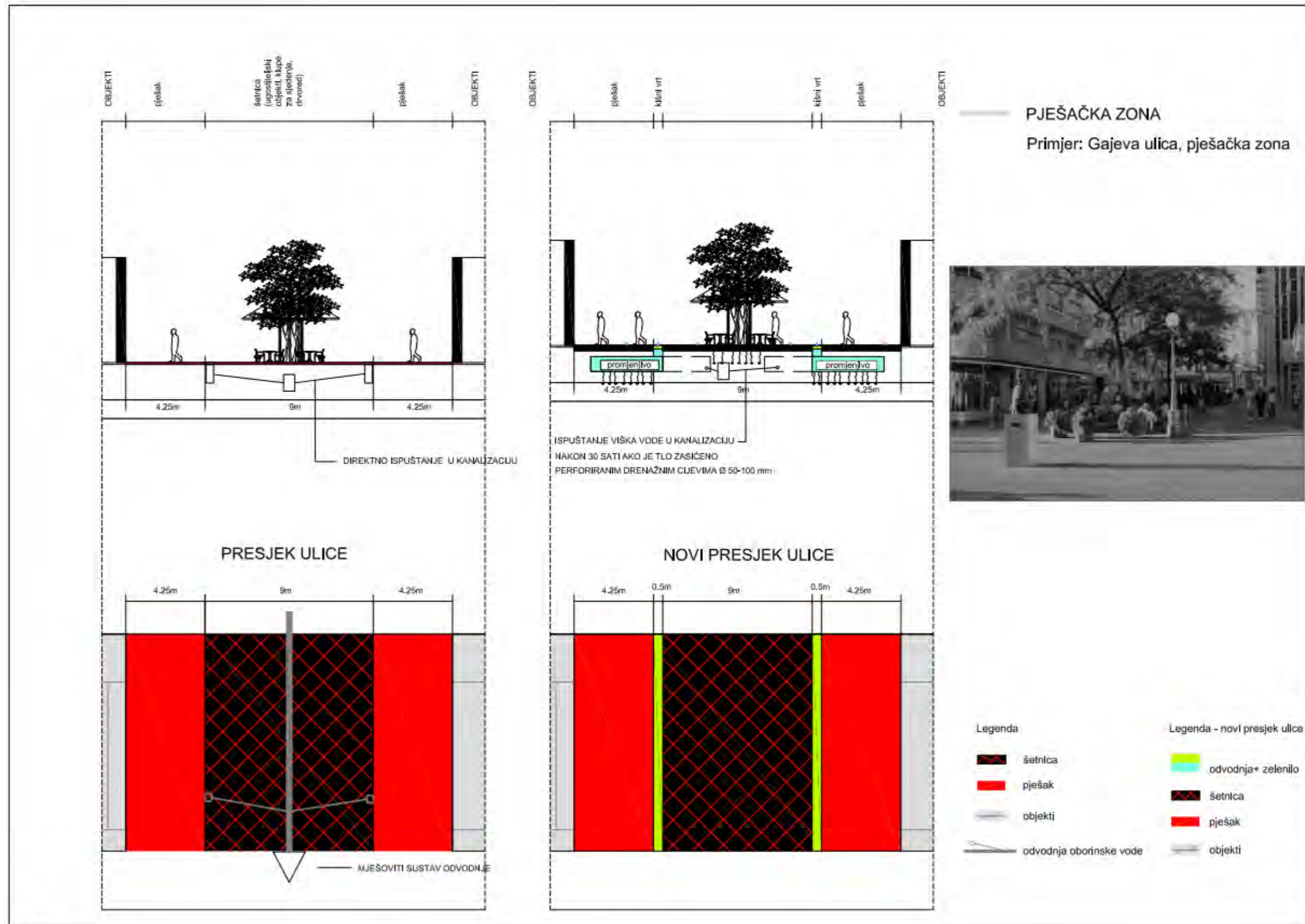
Slika 76 Prijedlog rješenja prolaza kroz blokove Donjeg grada na primjeru Ratkajevog prolaza (autorska analiza i grafički prikaz)



Slika 77 Prijedlog rješenja prolaza Donjeg grada na primjeru Varšavske ulice (autorska analiza i grafički prikaz)



Slika 78 Prijedlog rješenja servisnih puteva Donjeg grada na primjeru Džamije (autorska analiza i grafički prikaz)



Slika 79 Prijedlog rješenja pješačke zone Donjeg grada na primjeru Gajeve ulice (autorska analiza i grafički prikaz)

5.5.6 Smjernice - preporuke za proračun

- analizirati mogućnost ostajanja vode u prirodnom slivu
- mjerenje infiltracije in situ
- analiza sliva po prirodnim i antropogenim činiteljima
- planiranje glavnog odvodnog kanala (ako je potrebno)
- recipijent – određivanje recipijenta
- određivanje jedne ili više tehnika krajobraznog uređenja ovisno o dijelu naselja i veličini sliva
- definirati projektni pljusak (Rainman 2019.)
- proračuni prema usvojenim načinima (SCS, Retentio, Racionalna za veće slivove i otjecanje s cijelog sliva, te prigradske i poljoprivredne površine)
- Santa Barbara metoda za gusto naseljena gradska područja gdje nema vremena koncentracije s mogućnošću infiltracije u teren, min. PP 5 godina, trajanja 24 sata, V_{max}
- za cijevne sustave, slivnike, pregrade, preljeve (ulice i ostalo), ovisno o stupnju zaštite PP 5, PP 10, vremena koncentracije 5- 10 min. – racionalna metoda – Q_{max}
- planiranje i uređenje prometnica, dijela naselja, parka ili trga te odvodnih kanala i krajobraza neodvojivo jedno od drugih
- ostale hidrotehničke građevine – prema uobičajenim metodama proračuna

5.5.7 Pročišćavanje otpadnih oborinskih voda

Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda NN 26/2020 propisuje se granična vrijednost onečišćujućih tvari i njihove ispuštanje u vode, iznimna dopuštena ispuštanja u podzemne vode, granične vrijednosti u industrijskim otpadnim vodama, prije njihovog ispuštanja u sustav javne odvodnje, metodologija ispitivanja i uzorkovanja sastava otpadnih voda, ali nije propisan način na koji se riješavaju onečišćenja. U zadnje vrijeme u EU državama se počeo propisivati i način poboljšanja kvalitete otpadnih voda, a u zemljama USA i Australije način je propisan duži niz godina. Jedan od načina je skupljanje i pročišćavanje oborinskih voda u bioretencijama, i ostalim elementima plavo zelene infrastrukture. Za bio retencije generalno se može uzeti da je pročišćavanje u ovim okvirima:

- suspendirane čestice: 97%,
- fosfori: 35-65 %,
- dušik: 33-66 %,
- bakar: 36-93%,
- olovo: 24-99%,
- cink: 31-99%,
- ulja i masti: 99%,
- bakterije: 70%

Održavanje bioretencija – kišnih vrtova – infiltracijskih jaraka

Predviđeni vijek trajanja drenažnih slojeva kišnog vrta je 20 godina.

Redovito održavanje

U sklopu održavanja kišnog vrta potrebno je primijeniti sve mjere održavanja kao i za oborinsku kanalizaciju od čišćenja slivnika i rešetki te kontrolnih pregleda okana, redovitih i izvanrednih pregleda kanala i ostalih objekata kanalske mreže:

- redovitog i izvanrednog čišćenja kanala i ostalih objekata od istaloženog materijala
- podešavanja poklopaca na silazima u kontrolna okna i ostale objekte da tijesno naliježu na plohu okvira
- popravaka oštećenih dijelova kanala i ostalih objekata
- redovite i izvanredne deratizacije kanalske mreže

Redoviti pregledi kanala i objekata obavljaju se prema godišnjem planu održavanja kanalske mreže, a izvanredni pregledi obavljaju se nakon svakog događaja za koji se može pretpostaviti da bi mogao prouzročiti štetne posljedice po kanalsku mrežu i njezine objekte (potres, eksplozija u kanalu, katastrofalni pljusak, havarije i sl.). Pregledima se mora utvrditi građevinsko stanje te potreba čišćenja istaloženog materijala.

Kanali manjeg presjeka pregledavaju se televizijskom kamerom (svjetiljkama i zrcalima ako nema TV- kamere), a kanali prohodnog presjeka prolaskom i izravnim pregledom.

Redovito čišćenje kanala i objekata kanalske mreže obavlja se prema godišnjem planu čišćenja kanalske mreže, a izvanredno čišćenje obavlja se ako se izvanrednim pregledom ustanovi potreba čišćenja.

Čišćenje istaloženog materijala se kod manjih kanala provodi ispiranjem vodom pod tlakom te iznošenjem i odvoženjem ispranog materijala. Kanali prohodnog presjeka čiste se ručno pomoću raznog priručnog alata.

Čišćenje taložnika vodolovnih grla provodi se usisavanjem materijala istaloženog u taložniku u posebno vozilo i odvozom na za to određeni deponij.

Podešavanje poklopaca na silazima u kontrolna okna i ostale objekte te rešetki vodolovnih grla da tijesno naliježu na plohu okvira mora se provoditi da ne klopoću prilikom prolaska vozila ili pješaka. Podešavanje se obavlja podmetanjem olovni pločica ili na neki drugi odgovarajući način koji će spriječiti pomicanje i klopotanje poklopaca odnosno rešetki.

Poklopci na silazima u kontrolna okna i ostale objekte te rešetke na vodolovnim grlima moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u ravnini prometne površine. Zbog toga se u slučaju promjene nivelete prometne površine iz bilo kojeg razloga (popravci, rekonstrukcija i tome slično) moraju bezuvjetno poklopci odnosno rešetke podesiti na novu kotu nivelete prometne površine.

Manji popravci oštećenih dijelova kanala i ostalih objekata kanalske mreže (izmjena razbijenih poklopaca i rešetki, obnova manjih oštećenja žbuke i sl.) obavljaju se bez posebnih projekata, a veći popravci zahtijevaju postupak kao da se radi o izgradnji novih kanala ili objekata.

Redovita deratizacija kanalske mreže provodi se prema godišnjem planu deratizacije i mora obuhvatiti i javnu i unutarnju kanalizaciju na nekom području, a izvanredna deratizacija provodi se ako se utvrdi pojava pojedinačnog štakorskog legla gdje ga do tada nije bilo.

Investitor je dužan održavati kanalsku mrežu i njene objekte u svrhu pravilnog funkcioniranja kanalskog sistema i njezinih objekata te zaštite ljudi i okoliša.

Investitor je dužan sklopiti ugovor o održavanju kanalizacijskog sistema i njenih objekata sa nadležnim komunalnim poduzećem.

Održavanje nadzemnog dijela kišnog vrta

Prve dvije godine od sadnje biljaka izuzetno je važno da izvoditelj radova i održava kišne vrtove, te se oni predaju Investitoru nakon 2 godine.

Mjesečno:

- čišćenje od korova
- ako biljke pokazuju znakove sušenja, zaliti 15 min 1 tjedno
- uklanjanje smeća i otpada kućnih ljubimaca
- provjeriti stanje tla u kišnom vrtu, znakove erozije, ako se pokažu, dosaditi s više autohtonih biljaka
- ukloniti i izvaditi bolesne i uvenule biljke (po potrebi)

Godišnje:

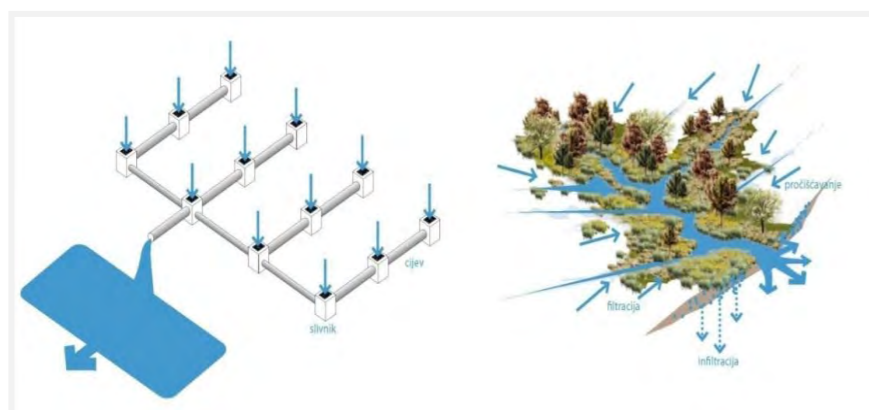
- dodavanje mulcha po potrebi, paziti na korjenje biljaka da se ne potkopaju
- provjeriti nanos sedimenta i po potrebi očistiti
- provjeriti znakove erozije oko ruba kišnog vrta, ako se pojavljuju, dodati kamen ili krupniji šljunak po rubovima, da se disipira energija vode
- u proljeće izvaditi i zamijeniti mrtve biljke
- gnojenje kišnog vrta nije preporučljivo jer se vrt održava pomoću organskog materijala u površinskom sloju, isto tako kišni vrt je napravljen da eliminiira nutrijente iz otjecaja sa sliva, pa bi svako gnojenje značilo višak opterećenja nutrijentima
- isto tako ako se sade autohtone biljke, nikakvo gnojenje nije potrebno

Preporučene biljne vrste – ukrasne trave režu se jednom godišnje do samog dna, a podnose i višemjesečnu sušu i vlagu. Nakon 20 godina, kad se mora zamijeniti drenažni sloj, vade se i sve biljke iz kišnog vrta te se ponovo krajobrazno uređuje kišni vrt.

6. PRIJEDLOG IDEJNOG KONCEPTA POVRŠINSKE I OBORINSKE ODVODNJE GRADA ZAGREBA

6.1. OPIS IDEJNOG KONCEPTA

Kao što je već ranije rečeno, integralnim pristupom oborinskoj odvodnji ističu se ekonomski, estetski i ekološki pozitivni utjecaji na nivou ekosustava za razliku od jednodisciplinarnog klasičnog pristupa problemu odvodnje. Klasičnim sustavom odvodnje voda se što brže izvodi iz sliva i točkasto pročišćava prije ispuštanja u konačni recipijent, dok se integralnim pristupom maksimalno oponaša odvodnja kao u prirodi pomoću ekonomski prihvatljivijih rješenja, s minimalnim utjecajem u okoliš, unutar sliva, kroz prikupljanje, usporavanje, retencioniranje, infiltraciju i evapotranspiraciju uz prirodno pročišćavanje voda prije nego se ispuste u okoliš (Slika 80).



Slika 80 Razlika između klasičnog i integralnog sustava odvodnje (Deutsch, 2011.)

Integralnim pristupom se već kod izrade planske dokumentacije kao zakonskog dokumenta s kojim sve kasnije djelatnosti na slivu moraju biti u skladu objedinjavaju sve struke potrebne za izradu prostornog plana, gdje se međusobno usuglašavaju svi aspekti cjelovitog plana i budućeg upravljanja slivom. Naime, jako je važno da se i grad i naselja, vodotoci, more i ostali prirodni okoliš promatraju kao jedinstveni ekosustav, jer je onda upravljanje vodama na nekom slivu i ekonomičnije i ima najmanji utjecaj na sustav (i prirodni i antropogeni), a uz to se dugoročno čuvaju sve vrijednosti nekog područja (baština, krajobraz, izvori pitke vode i hrana kao i razvoj cjelokupnog gospodarstva) te se omogućuje suživot svih ljudi i ostalih organizama u jedinstvenom prostoru – ekosustavu.

U naše vrijeme, kod povećane urbanizacije i sve većih klimatskih promjena ukazuje se potreba za obnavljanjem izvornih načina djelovanja jer su štete nastale dugogodišnjim neintegralnim planiranjem vidljive i tijekom sušnih i tijekom kišovitih razdoblja u vidu nedostatka vode ili plavljenja i erozija.

Naći najbolju mjeru održivog razvoja s najmanjim uticajem na okoliš (i gospodarstvo i prirodno okruženje) pa i u svrhu odvodnje oborinskih voda pitanje je koje se kvalitetno može rješavati samo integralnim pristupom i to već od pripreme za izradu prostorno planske dokumentacije.

Integralni pristup u prostornom planiranju, projektiranju, održavanju i upravljanju sustavom

Dugoročni plan učinkovite primjene integralnog pristupa posebno se odnosi na zahvate za smanjenje sedimenta, hranjivih tvari, teških metala, pesticida, naftnih derivata, krutog otpada, te zaštitu od naglih oborinskih dotoka, smanjenje erozije i poplava.

Zahvati koji se u tu svrhu primjenjuju odnose se na mjere:

- Planiranja zemljišta
- Oblikovanje i zaštita okoliša korištenjem vegetacije

- Rukovanje gnojivom i pesticidima
- Kontrolom krutog otpada
- Kontrolom ilegalnih ispusta
- Skladištenjem kemikalija Planiranje korištenja zemljišta

Izmjenom namjene neke površine na slivu mijenjaju se hidrološke i fizikalne karakteristike sliva koje se očituju kroz:

- Smanjenje poroznosti
- Povećanju učvršćenih površina sliva
- Izgradnji umjetnih kanala i sprovodnika
- Povećanim padovima
- Smanjenim zelenim površinama
- Smanjenjoj hrapavosti površina
- Povećanim izdatcima održavanja i upravljanja

Smjernice za primjenu za planere:

- Svi planovi moraju imati i mogućnosti implementacije zaštitnih nekonstruktivnih NBS sustava (eng. *Nature Based Systems*)
- Upravljanje oborinskim dotocima na planskom nivou za svaku lokaciju treba se temeljiti i biti u skladu s planom cijelog sliva – voda ne poznaje administrativne granice
- Otjecanje prije i poslije izgradnje trebalo bi biti isto – zadržati ili smanjiti koeficijente otjecanja primjenom tehnika integralnog pristupa
- U najvećoj mjeri omogućiti održavanje propusnosti tla – smanjiti betonizaciju
- Povećati zadržavanje vode na slivu i smanjiti veličinu dotoka – krajobraznim uređenjem
- Koristiti postojeći reljef pri izgradnji dijelova sustava odvodnje – maksimalno koristiti prirodni okoliš
- Povećati infiltraciju i filtraciju i smanjiti brzine tečenja i eroziju – krajobraznim uređenjem sliva
- Po mogućnosti predvidjeti korištenje pročišćene oborinske vode – posebno u poljoprivredi
- Tamo gdje postoje uvjeti treba planirati višenamjenske objekte ili neposredno u blizini (golf tereni, uz turistička naselja i gradove, parkovi i zaštitne zelene površine u gradovima i naseljima, dječja igrališta po kvartovima naselja)
- Propisati korištenje poroznih materijala u građenju trgova, ulica u starogradskim jezgrama – nevezani kamen, te porozni asfalt ili beton ili sl.u niskim dijelovima naselja (kod prometnih ulica ili parkiranja u mirovanju te pješačkih i biciklističkih staza)

Smjernice za primjenu za projektante:

- Sustav odvodnje treba u punoj mjeri koristiti prednosti postojeće vegetacije i prirodne odvodnje
- Ako je moguće sustav odvodnje izgraditi prije izgradnje objekta
- Projektiranje započeti s ispuštanjem prikupljenih voda. Proračunate ispusne količine ne smiju premašiti postojeći nizvodni kapacitet, kako bi se smanjila mogućnost plavljenja, erozija, degradacija staništa i opterećenost postojećeg sustava odvodnje
- Projektirati tako da sustav odvodnje zahtjeva minimalne troškove održavanja
- Odvoditi površinsku vodu do propusnih i zelenih površina, te depresija da se poveća infiltracija
- Primijeniti tehnike oblikovanja terena te koristiti depresije za spremanje i infiltraciju vode
- Projektirati retencijske prostore sa sinusoidalnim obalama da se osigura više prostora za litoralnu vegetaciju (tako povećati filtraciju), veći broj biljnih vrsta i bolji estetski dojam
- Smjestiti ulazne građevine i vodolovna grla u travnate površine a ne asfaltirane
- Na prometnim površinama koristiti konstrukcije rigola s bočnim otvorima za ravnomjernu raspodjelu dotoka po bliskim zatravljenim površinama i jarcima
- Locirati zaštitne građevine unutar pojasa cesta, razdjelnog pojasa ili prometnih čvorova

Čuvanje i korištenje postojećih resursa

- Maksimalno omogućiti provođenje površinskih i oborinskih dotoka preko vegetacijskih ili drugih objekata zaštite i izbjeći direktno ispuštanje u podzemne ili površinske vode korištenjem građevinsko krajobraznih tehnika oblikovanja nekonstruktivnih zahvata

- Sačuvati i/ili uspostaviti prirodnu vegetaciju

- Provesti istraživanja terena i prirodne odvodnje s ciljem da se zabilježe površine pod vegetacijom, postojeći stalni ili povremeni vodotoci, kulturni ili prirodni spomenici i odredi mogućnost uklapanja u projekte objekata a naročito prometnica

- Sačuvati ili uspostaviti močvare i/ili lokve gdje ih je moguće koristiti za ispuštanje oborinskog dotoka

- Izbjegavati uništavanje ili zamjenu prirodnih močvara drugim objektima i namjenama

- Izbjegavati zamjenu prirodnih kanala i vodotoka umjetnim – ne zacijeljivati prirodne tokove

- Strme nagibe izvesti terasasto kako bi se smanjio vršni dotok i erozija

- Koristiti autohtone biljke da se smanji uporaba pesticida, gnojenje, zalijevanje i druge potrebe za održavanjem

- Izbjegavati promjene i graditeljske intervencije unutar dolina prirodnih vodotoka, močvara, inundacija, prirodnih depresija i strmih nagiba

- Održavati i štiti vegetaciju uz more, močvare i vodotoke kao zaštitne i filtracijske pojaseve

- Sačuvati i zaštititi porozna tla zbog povećane infiltracijske sposobnosti – ne planirati industrijska postrojenja na takvim tlima

- Ograničiti zemljane radove kao što su čišćenje, ravnanje, usijecanje i nasipanje, zbog smanjenja erozije i pronosa sedimenta

Uključivanjem principa opsežnog i temeljitog planiranja namjene zemljišta u planove i projekte postižu se tehnički bolja i ekonomski učinkovitija rješenja.

Oponašanjem što prirodnijih uvjeta smanjit će se zahtjevi za održavanjem, a dugoročno gledano povećat će se učinkovitost u radu sustava odvodnje.

Integralni pristup jednako je funkcionalan i kod ruralnih i kod urbanih sredina a razlika je u tehnikama planiranja i izvedbe sustava.

Osnovni princip integralnog pristupa je da se infrastruktura odvodnje radi zajedno s krajobrazom te se smatra njegovim sastavnim dijelom.

Uspostavom stalnog monitoringa na izgrađenim objektima (meteorološke postaje, diverzi, uzorkovanje) moguće je spriječiti niz negativnih utjecaja na cijelom slivu, kao i iznaći najbolje rješenje za određeno područje, buduće izgradnje i održavanje.

6.2. OPIS KONCEPTA TIPOLOGIJE RJEŠENJA INTEGRALNE ODVODNJE

6.2.1 Cestovna mreža

Odvodnja sustava prometnica grada može se riješavati bioretencijama – kišnim vrtovima, drenažnim rovovima, infiltracijskim jarcima, mokrim i lagunama s produženom retencijom (posebno za prometnice van naselja), i/ili klasičnim sustavom odvodnje s mehaničkim pročišćavanjem, ali na kratkim dionicama gdje nema drugih mogućnosti, ali svakako s retencioniranjem 24 satne oborine, stupnja zaštite PP 5 godine i više.

Bioretencije, kišni vrtovi, infiltracijski kanali i žardinjere, ekstenzije

Služe za usporavanje, retencioniranje i pročišćavanje oborinskih voda. Kod većih dotoka retencioniraju i pročišćavaju prve oborinske vode, a onda se sustavom podzemnih drenaža kroz mješavine tla/pijeska i malča polako ispuštaju u recipijent (mješovitu kanalizaciju, oborinsku kanalizaciju, tlo, more, vodotoke). Vrijeme zadržavanja, debljina filterskih slojeva, izbor biljaka, dimenzioniranje drenaža i način ispuštanja rješavaju se posebno za svaki slučaj i uvjetima in situ.

Obično se koriste na relativno malim slivovima i u gusto urbaniziranim djelovima naselja gdje su koeficijenti otjecanja veći od 0.5. Isto tako mogu se koristiti na jako zagađenim površinama kao što su industrijska područja i benzinske stanice.

Ne smiju se upotrebljavati u vodozaštitnim zonama i područjima gdje se crpi voda za vodoopskrbu. U područjima s visokim nivoima podzemne vode poželjno ih je dimenzionirati iznad visine podzemnih voda te odvojiti slojeve geomembranom. Sam dizajn, oblik i položaj ovise o mogućnostima na terenu te su stvar projektanta. Bez obzira na dizajn svaki se od tih sustava sastoji od pet glavnih dijelova: predtretmana, tretmana, prijenosa i zadržavanja vode kroz slojeve i na površini te smanjenje održavanja i krajobraznim uređenjem. To je pet osnovnih dijelova svakog od ovih sustava. Integriranjem zelenih površina u sastavni dio odvodnje, tzv. zelene infrastrukture gradskih prostora, može se postići i značajan efekt pročišćavanja oborinskih voda i to:

- suspendirane čestice: 97%,
- fosfori: 35-65 %,
- dušik: 33-66 %,
- bakar: 36-93%,
- olovo: 24-99%,
- cink: 31-99%,
- ulja i masti: 99%,
- bakterije: 70%.

Pravilnim izborom biljaka, ukrasnih trava i grmlja odabiru se one koje imaju karakteristike da podnose duge periode suše i isto tako duže periode vlage s čime se može izbjeći problematika uvjetovana vremenskim prilikama.

Bioretencije ili kišni vrtovi kao varijacija su plitko iskopane površine, ozelenjene depresije sa kompleksnom vrtnom zemljom u čijem sastavu trebaju biti i komponente za filtraciju onečišćivača s prometnica, te odabrane vrste vegetacije kako trava tako i

trajnica, grmlja i stablašica s filerskim svojstvima te da su otporne na prekomjernu vlagu u tlu u dugim vremenskim razdobljima i da posjeduju izdržljivost na dugotrajnu sušu i sl. uz ostale parkovne funkcije.

Područja bioretencija mogu biti integrirana u raznovrsnoj tipološkoj ljestvici krajobraznih područja, od najvećih i složenih do najmanjih i jednostavnih, uključujući sve tipove zelenih traka u sustavu cesta, zelene otoke na kružnim tokovima, parking u svim pojavnim formama s mogućnostima integracije zelenila s mogućnostima integriranja željenog karaktera krajobraznog uređenja okoliša u dati prostor.

Porozni kolnici, parkinzi i nogostupi

Porozni kolnik je varijacija opločenja završne konstrukcije u odnosu na tradicionalni kolnik. Površina kolnika, po principu pohrane površinske vode u podzemlje posredstvom infiltracije, može biti od propusnog asfalta, propusnog betona, propusne betonske galanterije, travne rešetke od plastičnog materijala za parkirališta i vatrogasne puteve te pješačke nogostupe.

Otvori u propusnim sustavima betonskih opločnika, betonskih rešetaka i travnih ploča od plastike obično se ispunjavaju s rizlom, pijeskom, složenom zemljom za travni pokrov i sl. Porozne kolnike i nogostupe preporučljivo je koristiti na ravnim dijelovima naselja i do max. nagiba od 5%.

Drenažni rovovi – infiltracijski jarci

Drenažni rovovi se odnose na infiltracijske rovove, drenažne blokove, galerije i sl. građeni su ispod razine poda i stoga zauzimaju malo prostora na površini ili se uopće ne nalaze na površini zemlje. Takvi sustavi (uobičajeno drenažni blokovi i drugi tipovi drenaža) mogu biti ugrađeni u širokom spektru namjene površina, uključujući stambena dvorišta, parkirališta, šetališta, pješački trgovi, parkovi i sportski tereni.

Sljedeći su primjeri primjene ovog sustava zbrinjavanja oborinskih voda u krajobraz:

Linearni infiltracijski rovovi mogu biti dizajnirani tako da se ugrađuju ispod granuliranih podnih površina. Otjecanja iz susjednih naseljenih prostornih sustava može biti usmjeren na infiltracijske rovove u slobodno krajobrazno okruženje. Pritom mreža staza povećava povezanost otvorenog krajobraznog prostora s naseljenim dijelom što tvori zajedničku, cjelovitu mrežu infiltracijskog sustava.



Slika 81 Uređenje parkirališta - naizmjenice propusni asfalti i zelene površine za odvodnju

U novo planirane urbane zone koje se dizajniraju na temelju načela suvremenog urbanizma, drenažni jarci ili rovovi mogu se ugraditi u sustav sporednih ulica. Otjecanje s krovova građevina se usmjerava na sporednu ulicu koja može biti opremljena kako na rubovima s zelenim trakastim sustavom tako i s podzemnim drenažnim blokovima.

Drenažni rovovi ili pak drenažni blokovi te kišni vrtovi mogu biti građeni ispod podnih površina, ispod travnjaka, vrta i povrtnjaka te drugih površina u okvirima privatnih okućnica.

Lagune s produljenom retencijom i mokre lagune (D.MALUS i ostali, 2000.)

Lagune s produženom retencijom (LPR lagune) uklanjaju iz oborinskog dotoka onečišćenja i smanjuju vršne protoke na razinu prije izgradnje prometnice, to znači da koeficijent otjecanja ostaje isti. Iz oborinskog dotoka uklanjaju se taložive i plivajuće tvari, a s njima i hranjiva, teške kovine i toksične tvari. Regulacijom otjecanja štite se od erozije nizvodni objekti i smanjuje mogućnost plavljenja. Mogu se graditi u formi nasipom ograđenih kaseti, iskopanih laguna ili spremnika. LPR nemaju stalni volumen vode između oborina. Dakle, LPR su depresije koje povremeno retenciraju dio oborinskog dotoka. Učinkovitost u uklanjanju onečišćenja raste im s povećanjem vremena zadržavanja vode.

Moguće je ukloniti 90% suspenzija, ako je zadržavanje vode 24 ili više sati. Unatoč tome u LPR se ne smanjuju bitno koncentracije otopljenog fosfora i dušika. LPR se mogu primijeniti u slučajevima:

- Kad se očekuje posebno veliko onečišćenje prijamnika (obično kad je srednje dnevno prometno opterećenje preko 30000 vozila/dan, i/ili za opterećene gradske prometnice)
- Kad je potrebno smanjiti utjecaj onečišćenja s prometnice, a ne mogu se primijeniti bioretencije ili infiltracijski jarci
- Kad vodoprivredne vlasti traže da se ne poremeti vodni režim uslijed promjene namjene površina. Ova je laguna u pravilu jeftinija od vlažnih laguna i umjetnih močvara, ali skuplja od travnatih jaraka, bioretencija, kišnih vrtova i sporih tresetno-pješčanih filtara. Zemljište potrebno za LPR iznosi od 0,5-2,0% od ukupne slivne površine. Potrebno je razmotriti infiltracijski kapacitet tla ispod lagune s pretpostavkom da će se bitno smanjiti kolmatacijom. Visoka razina podzemne vode ne mora ograničiti mogućnost primjene ili rada LPR, ali se mora razmotriti u projektu i izvedbi. Zbog najčešćeg lociranja unutar eksproprijacijskog pojasa autoceste, LPR su uske i izdužene. Mogu se smjestiti uz pokos nasipa, u širokom razdjelnom pojasa ili u slobodnim prostorima prometnih petlji. Gornja granica za primjenu LPR su slivne površine od najviše 20-30 ha. Iznad spomenute granice pogodnija je primjena vlažnih laguna.

Mokra laguna (ML) je NPU koja koristeći stalnu prisutnost vode iz oborinskih dotoka s prometnice uklanja konvencionalna onečišćenja kroz taloženje, biološku razgradnju i biljnu filtraciju. Biološkim procesima koji se odvijaju u laguni uklanjaju se metali i otopljena hranjiva kao što su nitrati i ortofosfati. Mokre lagune mogu također biti regulacijske građevine i kontrolirati dotok preko tzv. živog retencijskog volumena iznad stalne radne razine. Ako se grade u formi prirodnih stajališta mogu imati rekreacijsku i estetsku vrijednost. Mokra je laguna slična laguni s produženom retencijom, osim što ima stalni radni volumen.

Kod odvodnje prometnica koriste se za slučajeve, kad osim same prometnice postoji veći dio vanjskog sliva, i pouzdani stalni izvor vode. Za lokacije s manjom površinom izvan prometnice i bez stalnog izvora vode pogodnija je primjena LPR ili neko drugo rješenje. Također su pogodne za primjenu kod velikih parkirališta i odmorišta. Pouzdani izvor vode treba osigurati stalni volumen lagune.

Umjetne močvare (D.MALUS i ostali, 2000.)

U močvarnom zemljištu odvijaju se fizikalni, kemijski i biološki postupci čišćenja otpadnih voda. Fizikalno djelovanje rezultat je malih brzina tečenja i iskazuje se kao isparavanje, taloženje, adsorpcija, i/ili filtracija. Kemijski postupci uključuju obaranje i kemijsku adsorpciju. Biološki procesi sastoje se od razgradnje, trošenja hranjiva od biljaka i biološke razgradnje i pretvorbe. Hidrološki čimbenici presudno djeluju na uklanjanje onečišćenja, jer utječu na taloženje, aeraciju, biološku pretvorbu i adsorpciju na sedimentu dna močvare. Velike površine dna močvara pospješuju adsorpciju, apsorpciju, filtraciju, mikrobiološku razgradnju i hranjenje, više nego bi bilo moguće postići u kanaliziranim vodotocima. Prirodne močvare određene su tipom tla, hidrološkim čimbenicima, i vrstom vegetacije kojom su prekrivene. U prirodnim močvarama prevladavaju nedrenirana tla, saturirana ili potopljena tankim slojem vode, stalno ili tijekom vegetacije. Močvare su staništa hidrofita, biljaka koje su stalno ili povremeno u vodi. Za čišćenje oborinskih dotoka s autocesta koriste se prirodne i umjetne močvare. Korištenje postojećih močvara je svakako ekonomičnije.

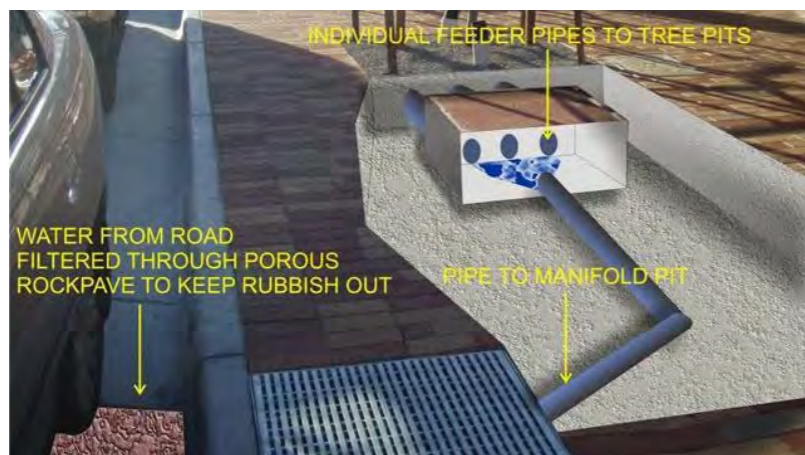
Umjetne močvare (UM) imaju estetsku vrijednost, staništa su biljaka i životinja, služe za kontrolu erozije i uklanjanje onečišćenja. U kombinaciji s mokrom lagunom ili drugim zaštitnim objektima daju visoku učinkovitost čišćenja i mogu zadovoljiti veće slivove. Nedostatak im je što trebaju stalni dotok vode, mogu se vremenom zasoliti i zamočvariti, a tijekom velikih dotoka može doći do ispiranja u vodotoke i podzemlje. Potrebno ih je redovito održavati košenjem biljaka i odstranjivanjem taloga. Dobrim planiranjem i oblikovanjem mogu se smanjiti negativne osobine UM i troškovi održavanja. To najviše ovisi o korištenju biljaka, životinja, mikroorganizama i hidrološkim veličinama. Potrebno je uvažavati prirodno okruženje i karakteristike vodotoka u smislu vodnog režima. Potpuno učinkovita UM ne može nastati spontano. Potrebno je vrijeme da se uspostave biljne i životinjske zajednice i postigne željena učinkovitost. UM moraju što više sličiti prirodnim, tako da oblikovanje u strogim geometrijskim oblicima ne dolazi u obzir.

Infiltracijski spremnici (D.MALUS i ostali, 2000.)

Infiltracijski spremnik (IS) je otvorena zemljana građevina koja zahvaća volumen prvog oborinskog dotoka i pročišćava ga procjeđivanjem kroz propusno tlo. Procjeđivanjem kroz tlo na onečišćenu oborinsku vodu djeluju fizikalni, kemijski i biološki procesi kojim se uklanjaju suspenzije i otopljena onečišćenja.

Onečišćenja se zadržavaju u gornjim slojevima tla, a pročišćena voda otječe u podzemlje. IS se koriste za slivne površine između 2 i 20 ha. Za površine manje od 2 ha pogodni su infiltracijski jarci (IJ). Za slivne površine veće od 20 ha, održavanje postaje suviše složeno, pa je primjena LPR ili ML pogodnija. Infiltracijski spremnici su uglavnom suhi, osim neposredno nakon oborina. Kod odabira lokacije potrebno je oprezno odabrati lokaciju IS, naročito u pogledu propusnosti tla. Ako je tlo slabo propusno, procjeđivanje u tlo biti će presporo. Važan je i nagib tla u slivu, dubina vodonepropusnog sloja i razine podzemne vode, blizina zdenaca pitke vode i temelja objekata. Smatra se da tla s brzinom filtracije ispod 7 mm/h nisu pogodna za IS. Isto tako nisu pogodna tla s velikim udjelom gline (>30%). U svrhu definiranja karakteristika tla, potrebno je učiniti niz uzorkovanja sa dubine od najmanje 1,5 m ispod zamišljenog dna IS.

Osim ovakvih sistema odvodnje i pročišćavanja oborinskih voda, mogu se upotrebljavati i klasični mastolovi, taložnici, pjeskolovi i sl., ali samo iznimno kad nije moguće primijeniti nikakav drugi sustav pročišćavanja, a to je vrlo rijetko jer su ovi sustavi višestruko ekonomski nepovoljniji, ne uklapaju se u okoliš, a održavanje je problematično, kao i odlaganje i/ili skupljanje ulja, masti i taloga, osim ako nije za ponovnu uporabu.



Slika 82 Skupljanje i pročišćavanje vode s kolnika koja se odmah koristi za navodnjavanje zelenih površina (izvor: <https://www.sproutlandscapes.co.za/sprout-landscapes-blog/category/Stormwater>)



Slika 83 Infiltracijski jarci parkirališta (autorska fotografija)

6.2.2 Trgovi, parkovi, rekreacijske površine i otvorene površine bez namjene

U parkovima, rekreacijskim područjima i otvorenim prostorima prisutan je potencijal za integraciju zbrinjavanja oborinskih voda s ostalim sadržajima unutar uređenog krajolika. Međutim, važno je da takva integracija unutar javnih prostora ne ugrožava njegove funkcije ili korisnost.

Integracija sustava odvodnje oborinskih voda unutar parkova i otvorenih prostora pruža višestruke mogućnosti:

- uključivanja bioretencija, sustava trakaste vegetacije s funkcijama filtera i širokih zelenih jarka u otvorene prostore kao sastavnica krajobraznog plana
- integracija kao oblik vodene motivacije u sadržajima unutar parka,
- izvođenje infiltracijskih ili filtracijskih sustava/ objekata ispod piknik zona, parkirališta, igrališta i sl.
- uključiti infiltracijske sustave u pojasu pored zaštitnih šuma, gdje njihova funkcija i ekološki integritet neće biti ugroženi

6.2.3 Individualno stanovanje

Jako je važno naglasiti da se oborinske vode s privatnih građevinskih čestica ne smiju ispuštati na ulice, trgove i ostale javne površine kao ni na nizvodna područja, a radi zaštite istih, već se moraju retencionirati na samim građevinskim česticama. Preporučljivo je oborinske vode uklopiti u uređenje okućnica i/ili sakupljati ih za ponovnu uporabu.

6.2.4 Kulturna baština

NBS mjere kod kulturne baštine odnose se na: prikupljanje oborinskih voda podzemnim spremnicima (npr. s krovnih oluka i vertikalna), porozno opločenje, koristiti izvorne načine slaganja opločenja, sprječavanje dotoka vode s vanjskog sliva (zbrinjavanje vode na početku formiranja sliva), smanjivanje zagrijavanja krovova i pročelja premazima (npr. tekući pluto) itd.

6.2.5 Industrijska i ostala gospodarska područja

Za industrijska i gospodarska područja potrebno je osigurati odvodnju unutar zone a prostornim planom odrediti da li će ovisno o veličini građevinske čestice biti potrebno oborinsku vodu zbrinjavati na vlastitoj čestici korištenjem zelenih površina, poroznih parkinga i zelenih krovova ili će se na pojedinim dijelovima cijele zone riješavati odvodnja i za koliku površinu čestica. Isto tako vrijede sve tehnike zbrinjavanja vode kao i za ostala područja.

6.2.6 Šumske i ostale otvorene površine vanjskog sliva

Pošumljavanje i ostale krajobrazne tehnike te šumarske i hidrotehničke melioracije.

6.3. SMJERNICE ZA PRIMJENU NBS SUSTAVA

Smjernice za niske zone u izgrađenim dijelovima

U niskim zonama (površine max. nagiba do 5 %) preporuča se izvedba sustava odvodnje integralno s prometnicama, krajobraznim uređenjem i namjenom površina. Odnosi se na ulice, gradske trgove, parkove, razdjelne otoke, rotore, zamjene min. 1 parkirnog mjesta u jednosmjernim ulicama infiltracijskim površinama, upotrebu drenažnih asfalta kod mirujućeg prometa, vodopropusnim pokrovima svih površina namijenjenih javnoj uporabi (travne kocke, kamen u pijesku, porozna betonska galanterija itd.), kišnim vrtovima, infiltracijskim žardinjerama, krovnim vrtovima – zelenim krovovima, te sprječavanjem barijera gdje god je to moguće na ulicama i parkinzima (misli se na klasične ivičnjake) te ostalim mjerama za smanjenje otjecanja, zadržavanje voda unutar sliva te zaštitu od retencioniranja oborinskih i površinskih voda iz viših zona grada.

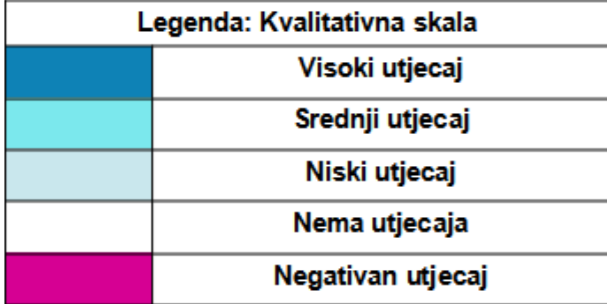
Smjernice za visoke zone u izgrađenim dijelovima

U visokim zonama s nagibom površina od 5% do 12 % i više pored svih navedenih mjera, a zbog zaštite niskih zona nije dovoljno samo rasterećenje sustava odvodnje već je potrebno poduzeti mjere na širem obuhvatu, tj. na širem području cijelog sliva ne samo ulice koja gravitira oborinskom kolektoru. Naime generirani protoci sa šireg područja sliva uzrokuju tečenje prometnicama te same prometnice postaju kolektori površinskih voda. Za sprječavanje naglih i većih dotoka s otvorenih i strmih površina direktno na ulice, prilikom projektiranja sustava odvodnje primjenom krajobrazne tehnike uređenja i šumskim melioracijama, koristi se okolno neposredno područje sa zelenim i ostalim parterno uređenim površinama.

6.4. MJERE NBS SUSTAVA ZA POJEDINE SEKTORE

6.4.1. Biofizički utjecaj


Tablica 11 Poljoprivreda (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

Legenda: Kvalitativna skala 		Mehanizmi zadržavanja vode							Biofizički utjecaji koji se manifestiraju kao posljedica zadržavanja vode									
		Usporavanje i zadržavanje otjecanja				Smanjenje otjecanja			Smanjenje onečišćenja		Zaštita tla		Stvaranje staništa			Utjecaj na klimu		
		BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6	BP7	BP8	BP9	BP10	BP11	BP12	BP13	BP14	BP15	BP16	BP17
		Zadržavanje otjecanja	Usporavanje otjecanja	Zadržavanje riječne vode	Usporavanje otjecanja riječne vode	Povećanje evapotranspiracije	Povećanje infiltracije i/ili obnavljanja podzemnih voda	Povećano zadržavanje vode u tlu	Smanjenje izvora onečišćenja	Sprječavanje onečišćenja	Smanjenje erozije i/ili transport sedimenata	Poboljšanje kvalitete tla	Stvaranje vodenih staništa	Stvaranje novih staništa uz vodu	Stvaranje kopnenih staništa	Povećanje oborina	Smanjenje visokih temperatura	Apsorpcija i/ili skladištenje CO2
A1	Livade i pašnjaci		Visoki utjecaj															
A2	Zaštitni pojasevi i živice		Visoki utjecaj															
A3	Plodored		Srednji utjecaj															
A4	Trakasti usjev		Visoki utjecaj															
A5	Međusjev		Visoki utjecaj												Visoki utjecaj			
A6	Poljoprivreda bez obrade (<i>no-till</i>)		Negativan utjecaj														Visoki utjecaj	
A7	Poljoprivreda s malom obradom (<i>low-till</i>)																	
A8	evi sađeni u kasno ljeto/jesen (<i>green covers</i>)		Visoki utjecaj															
A9	Rano sijanje		Visoki utjecaj															
A10	Tradicionalno terasiranje	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj															
A11	Kontrolirani promet u poljoprivredi (CTF)		Visoki utjecaj															
A12	Smanjena uzgojna gustoća u stočarstvu		Visoki utjecaj															
A13	Malčiranje		Visoki utjecaj															

Tablica 12 Šumarski sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		Mehanizmi zadržavanja vode						Biofizički utjecaji koji se manifestiraju kao posljedica zadržavanja vode																				
		Usporavanje i zadržavanje otjecanja				Smanjenje otjecanja		Smanjenje onečišćenja		Zaštita tla		Stvaranje staništa			Utjecaj na klimu													
		BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6	BP7	BP8	BP9	BP10	BP11	BP12	BP13	BP14	BP15	BP16	BP17										
		Zadržavanje otjecanja	Usporavanje otjecanja	Zadržavanje riječne vode	Usporavanje otjecanja riječne vode	Povećanje evapotranspiracije	Povećanje infiltracije i/ili obnavljanja podzemnih voda	Povećano zadržavanje vode u tlu	Smanjenje izvora onečišćenja	Sprječavanje onečišćenja	Smanjenje erozije i/ili transport sedimenata	Poboljšanje kvalitete tla	Stvaranje vodenih staništa	Stvaranje novih staništa uz vodu	Stvaranje kopnenih staništa	Povećanje oborina	Smanjenje visokih temperatura	Apsorpcija i/ili skladištenje CO2										
Legenda: Kvalitativna skala																												
		<table border="1"> <tr><td>Dark Blue</td><td>Visoki utjecaj</td></tr> <tr><td>Light Blue</td><td>Srednji utjecaj</td></tr> <tr><td>White</td><td>Niski utjecaj</td></tr> <tr><td>White</td><td>Nema utjecaja</td></tr> <tr><td>Pink</td><td>Negativan utjecaj</td></tr> </table>																	Dark Blue	Visoki utjecaj	Light Blue	Srednji utjecaj	White	Niski utjecaj	White	Nema utjecaja	Pink	Negativan utjecaj
Dark Blue	Visoki utjecaj																											
Light Blue	Srednji utjecaj																											
White	Niski utjecaj																											
White	Nema utjecaja																											
Pink	Negativan utjecaj																											
F1	Pošumljena područja uz vodena tijela																											
F2	Očuvanje šumskog pokrova uz izvorišta rijeka																											
F3	Pošumljavanje sliva																											
F4	Ciljano pošumljavanje za "hvatanje" oborina																											
F5	Promjena pokrova zemljišta																											
F6	Kontinuirani šumski pokrov (koji se ne smije sjeći)																											
F7	Izbjegavanje/kontrolirano korištenje vozila u vodno osjetljivim područjima ("water sensitive" driving)																											
F8	Aдекватno projektiranje prometnica i prijelaza preko vodenih tijela																											
F9	Bazeni/depresije za hvatanje sedimenata																											
F10	Prirodno srušena stabla u različitim fazama raspadanja																											
F11	Urbane park-šume																											
F12	Stabla u urbanom području																											
F13	Zone s površinskim tečenjem unutar močvarnih šuma																											
F14	Strukture za smanjenje brzine tečenja																											

Tablica 13 Urbani sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		Mehanizmi zadržavanja vode						Biofizički utjecaji koji se manifestiraju kao posljedica zadržavanja vode										
		Usporavanje i zadržavanje otjecanja				Smanjenje otjecanja		Smanjenje onečišćenja		Zaštita tla		Stvaranje staništa			Utjecaj na klimu			
		BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6	BP7	BP8	BP9	BP10	BP11	BP12	BP13	BP14	BP15	BP16	BP17
		Zadržavanje otjecanja	Usporavanje otjecanja	Zadržavanje riječne vode	Usporavanje otjecanja riječne vode	Povećanje evapotranspiracije	Povećanje infiltracije i/ili obnavljanja podzemnih voda	Povećano zadržavanje vode u tlu	Smanjenje izvora onečišćenja	Sprječavanje onečišćenja	Smanjenje erozije i/ili transport sedimentata	Poboljšanje kvalitete tla	Stvaranje vodenih staništa	Stvaranje novih staništa uz vodu	Stvaranje kopnenih staništa	Povećanje oborina	Smanjenje visokih temperatura	Apsorpcija i/ili skladištenje CO2
		Legenda: Kvalitativna skala 																
U1	Krovni vrtovi																	
U2	Sakupljanje oborinske vode																	
U3	Porozno opločenje																	
U4	Retencijska udolina/bioretencija																	
U5	Kanali i potoci																	
U6	Vegetacijski pojasevi																	
U7	Upojne jame																	
U8	Infiltracijski jarci																	
U9	Kišni vrtovi																	
U10	Detencijski bazeni																	
U11	Retencijska jezera																	
U12	Infiltracijski bazeni																	

Tablica 14 Hidro-morfološki sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

Legenda: Kvalitativna skala		Mehanizmi zadržavanja vode							Biofizički utjecaji koji se manifestiraju kao posljedica zadržavanja vode									
		Jsporavanje i zadržavanje otjecanja				Smanjenje otjecanja			Smanjenje onečišćenja		Zaštita tla		Stvaranje staništa			Utjecaj na klimu		
		BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6	BP7	BP8	BP9	BP10	BP11	BP12	BP13	BP14	BP15	BP16	BP17
		Zadržavanje otjecanja	Usporavanje otjecanja	Zadržavanje riječne vode	Usporavanje otjecanja riječne vode	Povećanje evapotranspiracije	Povećanje infiltracije i/ili obnavljanja podzemnih voda	Povećano zadržavanje vode u tlu	Smanjenje izvora onečišćenja	Sprječavanje onečišćenja	Smanjenje erozije i/ili transport sedimentata	Pobojšanje kvalitete tla	Stvaranje vodenih staništa	Stvaranje novih staništa uz vodu	Stvaranje kopnenih staništa	Povećanje oborina	Smanjenje visokih temperatura	Apsorpcija i/ili skladištenje CO2
N1	Bazeni i jezera	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj				Visoki utjecaj											
N2	Obnova i upravljanje močvarama	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj		Srednji utjecaj					Visoki utjecaj	Visoki utjecaj				Visoki utjecaj	
N3	Obnova i upravljanje poplavnim područjima	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj			Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	
N4	Revitalizacija meandara	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj		Srednji utjecaj			Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj		Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	
N5	Vraćanje riječnog korita u prvobitno stanje			Srednji utjecaj	Visoki utjecaj					Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj			Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	
N6	Obnova i ponovno povezivanje sezonskih vodenih tokova	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj		Visoki utjecaj			Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj			Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	
N7	Povezivanje mrtvaja i sličnih vodnih tijela	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj		Visoki utjecaj			Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj			Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	
N8	Revitalizacija dna riječnog korita	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj					Srednji utjecaj		Visoki utjecaj	Visoki utjecaj					
N9	Uklanjanje brana i ostalih uzdužnih barijera									Srednji utjecaj		Visoki utjecaj						
N10	Stabilizacija riječne obale prirodnim materijalima/tradicionalnim tehnikama				Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj			Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj			Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	
N11	Eliminacija tehnoloških struktura izgrađenih za stabilizaciju nasipa			Visoki utjecaj	Visoki utjecaj					Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj				Srednji utjecaj	
N12	Obnova jezera	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj					Visoki utjecaj		Visoki utjecaj	Visoki utjecaj					
N13	Uspostavljanje sistema prirodne infiltracije do podzemne vode		Srednji utjecaj				Visoki utjecaj											
N14	"Oplemenjivanje" poldera iz hidrološkog i biološkog aspekta (zadržavanje vode unutar vodenih tokova, povećanje	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj		Srednji utjecaj					Visoki utjecaj	Srednji utjecaj					

6.4.2. Servisi ekosustava

Tablica 15 Poljoprivredni sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		SERVISI EKOSUSTAVA													
		ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6	ES7	ES8	ES9	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14
		Opskrba			Nadzor i održavanje						Kulturni faktori		Abiotički faktori		
		Skladištenje vode	Riblj i generiranje radnih mjesta	Proizvodnja biomase	Očuvanje bioraznolikosti	Adaptacija na klimatske promjene i njihovo ublažavanje	Obnavljanje podzemnih voda/vodonosnika	Smanjenje rizika od poplava	Kontrola erozije i transporta sedimenta	Filtracija zagađivača	Mogućnost rekreacije	Estetska i kulturna vrijednost	Mogućnost plovidbe	Geološki resursi	Proizvodnja energije
A1	Livade i pašnjaci														
A2	Zaštitni pojasevi i živice														
A3	Plodored														
A4	Trakasti usjev														
A5	Međusjev														
A6	Poljoprivreda bez obrade (<i>no-till</i>)														
A7	Poljoprivreda s malom obradom (<i>low-till</i>)														
A8	Pojasovi sađeni u kasno ljeto/jesen (<i>green covers</i>)														
A9	Rano sijanje														
A10	Tradicionalno terasiranje														
A11	Kontrolirani promet u poljoprivredi (CTF)														
A12	Smanjena uzgojna gustoća u stočarstvu														
A13	Malčiranje														

Legenda: Kvalitativna skala	
	Visoki utjecaj
	Srednji utjecaj
	Niski utjecaj
	Nema utjecaja
	Negativan utjecaj

Tablica 16 Šumarski sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		SERVISI EKOSUSTAVA													
		ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6	ES7	ES8	ES9	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14
		Opskrba			Nadzor i održavanje						Kulturni faktori		Abiotički faktori		
		Skladištenje vode	Ribnji fond i generiranje radnih mjesta	Proizvodnja biomase	Očuvanje bioraznolikosti	Adaptacija na klimatske promjene i njihovo ublažavanje	Obnavljanje podzemnih voda/vodonosnika	Smanjenje rizika od poplava	Kontrola erozije i transporta sedimenata	Filtracija zagađivača	Mogućnost rekreacije	Estetska i kulturna vrijednost	Mogućnost plovidbe	Geološki resursi	Proizvodnja energije
F1	Pošumljena područja uz vodena tijela														
F2	Očuvanje šumskog pokrova uz izvorišta rijeka														
F3	Pošumljavanje sliva														
F4	Ciljano pošumljavanje za "hvatanje" oborina														
F5	Promjena pokrova zemljišta														
F6	Kontinuirani šumski pokrov (koji se ne smije sjeći)														
F7	Izbjegavanje/kontrolirano korištenje vozila u vodno osjetljivim područjima ("water														
F8	Adekvatno projektiranje prometnica i prijelaza preko vodenih tijela														
F9	Bazeni/depresije za hvatanje sedimenata														
F10	Prirodno srušena stabla u različitim fazama raspadanja														
F11	Urbane park-šume														
F12	Stabla u urbanom području														
F13	Zone s površinskim tečenjem unutar močvarnih šuma														
F14	Strukture za smanjenje brzine tečenja														

Legenda: Kvalitativna skala	
	Visoki utjecaj
	Srednji utjecaj
	Niski utjecaj
	Nema utjecaja
	Negativan utjecaj

Tablica 17 Urbani sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		SERVISI EKOSUSTAVA													
		ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6	ES7	ES8	ES9	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14
		Opskrba			Nadzor i održavanje						Kulturni faktori		Abiotički faktori		
		Skladištenje vode	Ribnji fond i generiranje radnih mjesta	Proizvodnja biomase	Očuvanje bioraznolikosti	Adaptacija na klimatske promjene i njihovo ublažavanje	Obnavljanje podzemnih voda/vodonosnika	Smanjenje rizika od poplava	Kontrola erozije i transporta sedimentata	Filtracija zagađivača	Mogućnost rekreacije	Estetska i kulturna vrijednost	Mogućnost plovidbe	Geološki resursi	Proizvodnja energije
U1	Krovni vrtovi														
U2	Sakupljanje oborinske vode														
U3	Porozno opločenje														
U4	Retencijska udolinalbioretencija														
U5	Kanali i potoci														
U6	Vegetacijski pojasevi														
U7	Upojne jame														
U8	Infiltracijski jarci														
U9	Kišni vrtovi														
U10	Detencijski bazeni														
U11	Retencijska jezera														
U12	Infiltracijski bazeni														

Legenda: Kvalitativna skala	
	Visoki utjecaj
	Srednji utjecaj
	Niski utjecaj
	Nema utjecaja
	Negativan utjecaj


Tablica 18 Hidro-morfološki sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		SERVISI EKOSUSTAVA													
		ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6	ES7	ES8	ES9	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14
		Opskrba			Nadzor i održavanje						Kulturni faktori		Abiotički faktori		
		Skladištenje vode	Ribiji fond i generiranje radnih mjesta	Proizvodnja biomase	Očuvanje bioraznolikosti	Adaptacija na klimatske promjene i njihovo ublažavanje	Obnavljanje podzemnih voda/vodonosnika	Smanjenje rizika od poplava	Kontrola erozije i transporta sedimentata	Filtracija zagađivača	Mogućnost rekreacije	Estetska i kulturna vrijednost	Mogućnost plovidbe	Geološki resursi	Proizvodnja energije
N1	Bazeni i jezera	Visoki utjecaj	Niski utjecaj	Niski utjecaj	Niski utjecaj	Nema utjecaja	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Niski utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj			
N2	Obnova i upravljanje močvarama	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj				
N3	Obnova i upravljanje poplavnim područjima	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj				
N4	Revitalizacija meandara	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj				
N5	Vraćanje riječnog korita u prvobitno stanje	Niski utjecaj	Niski utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Nema utjecaja	Niski utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj				
N6	Obnova i ponovno povezivanje sezonskih vodenih tokova	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj		Srednji utjecaj				
N7	Povezivanje mrtvaja i sličnih vodnih tijela	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj	Srednji utjecaj				
N8	Revitalizacija dna riječnog korita	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Nema utjecaja	Nema utjecaja	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj				
N9	Uklanjanje brana i ostalih uzdužnih barijera		Visoki utjecaj		Visoki utjecaj			Niski utjecaj					Srednji utjecaj		Srednji utjecaj
N10	Stabilizacija riječne obale prirodnim materijalima/tradicionalnim tehnikama	Niski utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Niski utjecaj	Niski utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj				
N11	Eliminacija tehnoloških struktura izgrađenih za stabilizaciju nasipa	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj		Niski utjecaj	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj				
N12	Obnova jezera	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj		Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj	Visoki utjecaj	Visoki utjecaj				
N13	Uspostavljanje sistema prirodne infiltracije do podzemne vode	Srednji utjecaj				Niski utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj	Niski utjecaj					Visoki utjecaj	
N14	"Oplemenjivanje" poldera iz hidrološkog i biološkog aspekta (zadržavanje vode unutar vodenih tokova, povećanje	Visoki utjecaj	Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Visoki utjecaj		Srednji utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj	Niski utjecaj	Srednji utjecaj	Niski utjecaj			

Legenda: Kvalitativna skala	
Visoki utjecaj	Visoki utjecaj
Srednji utjecaj	Srednji utjecaj
Niski utjecaj	Niski utjecaj
Nema utjecaja	Nema utjecaja
Negativan utjecaj	Negativan utjecaj

6.4.3. Ciljevi politike EU

Tablica 19 Poljoprivredni sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		CILJEVI POLITIKE													
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14
Legenda: Kvalitativna skala 		Okvirna Direktiva EU o vodama (2000/60/EC)								Direktiva o procjeni i Upravljanju rizicima od poplava (2007/60/EZ)	Direktiva o staništima (92/43/EEC) Direktiva o pticama (2009/147/EC)	Strategija EU o bioraznolikosti Do 2020. godine			
		Poboljšanje statusa kvalitativnih bioloških elemenata	Poboljšanje statusa kvalitativnih fizičko-kemijskih elemenata	Poboljšanje statusa kvalitativnih hidromorfoloških elemenata	Poboljšanje kemijskog statusa i prioritete tvari	Poboljšanje kvantitativni status	Poboljšanje kemijski status	Spriječiti pogoršanje kvalitete površinskih voda	Spriječiti pogoršanje kvalitete podzemnih voda	Poduzeti adekvatne i koordinirane mjere kako bi se smanjili rizici od poplava	Zaštita značajnih staništa	Bolja zaštita ekosistema te čišća implementacija zelene infrastrukture	Stvaranje održive poljoprivrede i šumarstva	Bolje upravljanje ribljim fondom	Sprječavanje gubitka bioraznolikosti
A1	Livade i pašnjaci														
A2	Zaštitni pojasevi i živice														
A3	Plodored														
A4	Trakasti usjev														
A5	Međusjev														
A6	Poljoprivreda bez obrade (<i>no-till</i>)														
A7	Poljoprivreda s malom obradom (<i>low-till</i>)														
A8	Usjevi sađeni u kasno ljeto/jesen (<i>green covers</i>)														
A9	Rano sijanje														
A10	Tradicionalno terasiranje														
A11	Kontrolirani promet u poljoprivredi (CTF)														
A12	Smanjena uzgojna gustoća u stočarstvu														
A13	Malčiranje														

Tablica 20 Šumarski sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		CILJEVI POLITIKE														
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	
		Okvirna Direktiva EU o vodama (2000/60/EC)								Direktiva o procjeni i Upravljanju rizicima od poplava (2007/60/EZ)	Direktiva o staništima (92/43/EEC) Direktiva o pticama (2009/147/EC)	Strategija EU o bioraznolikosti Do 2020. godine				
		Poboljšanje statusa kvalitativnih bioloških elemenata	Poboljšanje statusa kvalitativnih fizičko-kemijskih elemenata	Poboljšanje statusa kvalitativnih hidromorfoloških elemenata	Poboljšanje kemijskog statusa i prioritetne tvari	Poboljšanje kvantitativni status	Poboljšanje kemijski status	Spriječiti pogoršanje kvalitete površinskih voda	Spriječiti pogoršanje kvalitete podzemnih voda	Poduzeti adekvatne i koordinirane mjere kako bi se smanjili rizici od poplava	Zaštita značajnih staništa	Boja zaštita ekosistema te čišća implementacija zelene infrastrukture	Stvaranje održive poljoprivrede i šumarstva	Bolje upravljanje ribljim fondom	Sprječavanje gubitka bioraznolikosti	
Legenda: Kvalitativna skala																
Visoki utjecaj																
Srednji utjecaj																
Niski utjecaj																
Nema utjecaja																
Negativan utjecaj																
F1	Pošumljena područja uz vodena tijela															
F2	Očuvanje šumskog pokrova uz izvorišta rijeka															
F3	Pošumljavanje sliva															
F4	Ciljano pošumljavanje za "hvatanje" oborina															
F5	Promjena pokrova zemljišta															
F6	Kontinuirani šumski pokrov (koji se ne smije sjeći)															
F7	Izbjegavanje/kontrolirano korištenje vozila u vodno osjetljivim područjima															
F8	Adekvatno projektiranje prometnica i prijelaza preko vodenih tijela															
F9	Bazeni/depresije za hvatanje sedimenata															
F10	Prirodno srušena stabla u različitim fazama raspadanja															
F11	Urbane park-šume															
F12	Stabla u urbanom području															
F13	Zone s površinskim tečenjem unutar močvarnih šuma															
F14	Strukture za smanjenje brzine tečenja															

Tablica 21 Urbani sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		CILJEVI POLITIKE													
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14
		Okvirna Direktiva EU o vodama (2000/60/EC)								Direktiva o procjeni i Upravljanju rizicima od poplava (2007/60/EZ)	Direktiva o staništima (92/43/EEC) Direktiva o pticama (2009/147/EC)	Strategija EU o bioraznolikosti Do 2020. godine			
		Poboljšanje statusa kvalitativnih bioloških elemenata	Poboljšanje statusa kvalitativnih fizičko-kemijskih elemenata	Poboljšanje statusa kvalitativnih hidromorfoloških elemenata	Poboljšanje kemijskog statusa i prioritete tvari	Poboljšanje kvantitativni status	Poboljšanje kemijski status	Sprječiti pogoršanje kvalitete površinskih voda	Sprječiti pogoršanje kvalitete podzemnih voda	Poduzeti adekvatne i koordinirane mjere kako bi se smanjili rizici od poplava	Zaštita značajnih staništa	Bolja zaštita ekosistema te čišća implementacija zelene infrastrukture	Stvaranje održive poljoprivrede i šumarstva	Bolje upravljanje ribljim fondom	Sprječavanje gubitka bioraznolikosti
U1	Krovni vrtovi														
U2	Sakupljanje oborinske vode														
U3	Porozno opločenje														
U4	Retencijska udolina/bioretenzija														
U5	Kanali i potoci														
U6	Vegetacijski pojasevi														
U7	Upojne jame														
U8	Infiltracijski jarci														
U9	Kišni vrtovi														
U10	Detencijski bazeni														
U11	Retencijska jezera														
U12	Infiltracijski bazeni														

Legenda: Kvalitativna skala	
	Visoki utjecaj
	Srednji utjecaj
	Niski utjecaj
	Nema utjecaja
	Negativan utjecaj

Tablica 22 Hidro-morfološki sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		CILJEVI POLITIKE													
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14
		Okvirna Direktiva EU o vodama (2000/60/EC)								Direktiva o procjeni i Upravljanju rizicima od poplava (2007/60/EZ)	Direktiva o staništima (92/43/EEC) Direktiva o pticama (2009/147/EC)	Strategija EU o bioraznolikosti Do 2020. godine			
		Poboljšanje statusa kvalitativnih bioloških elemenata	Poboljšanje statusa kvalitativnih fizičko-kemijskih elemenata	Poboljšanje statusa kvalitativnih hidromorfoloških elemenata	Poboljšanje kemijskog statusa i prioritete tvari	Poboljšanje kvantitativni status	Poboljšanje kemijski status	Sprječiti pogoršanje kvalitete površinskih voda	Sprječiti pogoršanje kvalitete podzemnih voda	Poduzeti adekvatne i koordinirane mjere kako bi se smanjili rizici od poplava	Zaštita značajnih staništa	Bolja zaštita ekosistema te čišća implementacija zelene infrastrukture	Stvaranje održive poljoprivrede i šumarstva	Bolje upravljanje ribljim fondom	Sprječavanje gubitka bioraznolikosti
N1	Bazeni i jezera														
N2	Obnova i upravljanje močvarama														
N3	Obnova i upravljanje poplavnim područjima														
N4	Revitalizacija meandara														
N5	Vraćanje riječnog korita u prvobitno stanje														
N6	Obnova i ponovno povezivanje sezonskih vodenih tokova														
N7	Povezivanje mrtvaja i sličnih vodnih tijela														
N8	Revitalizacija dna riječnog korita														
N9	Uklanjanje brana i ostalih uzdužnih barijera														
N10	Stabilizacija riječne obale prirodnim materijalima/tradicionalnim tehnikama														
N11	Eliminacija tehnoloških struktura izgrađenih za stabilizaciju nasipa														
N12	Obnova jezera														
N13	Uspostavljanje sistema prirodne infiltracije do podzemne vode														
N14	"Oplemenjivanje" poldera iz hidrološkog i biološkog aspekta (zadržavanje vode unutar vodenih tokova, povećanje bioraznolikosti)														

Legenda: Kvalitativna skala	
	Visoki utjecaj
	Srednji utjecaj
	Niski utjecaj
	Nema utjecaja
	Negativan utjecaj

6.4.4 Mjerila

Tablica 23 Poljoprivredni sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		MJERILO					
		Dimenzije sliva					
		0-0.1km ²	0.1-1.0km ²	1-10km ²	10-100 km ²	100-1000 km ²	>1000 km ²
A1	Livade i pašnjaci	x	x				
A2	Zaštitni pojasevi i živice	x	x				
A3	Plodored	x	x				
A4	Trakasti usjev	x	x				
A5	Međusjev	x	x				
A6	Poljoprivreda bez obrade (<i>no-till</i>)	x	x				
A7	Poljoprivreda s malom obradom (<i>low-till</i>)	x	x				
A8	Plodored i usjevi sađeni u kasno ljeto/jesen (<i>green cover</i>)	x	x				
A9	Rano sijanje	x	x				
A10	Tradicionalno terasiranje	x	x				
A11	Kontrolirani promet u poljoprivredi (CTF)	x	x				
A12	Smanjena uzgojna gustoća u stočarstvu	x	x				
A13	Malčiranje	x	x				

Tablica 24 Šumarski sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

		MJERILO											
		Dimenzije sliva											
		0-0.1km ²	0.1-1.0km ²	1-10km ²	10-100 km ²	100-1000 km ²	>1000 km ²						
Legenda: Kvalitativna skala <table border="1"> <tr> <td style="background-color: #0070C0;"></td> <td>Da</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ADD8E6;"></td> <td>Moguće</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF00FF;"></td> <td>Ne</td> </tr> </table>			Da		Moguće		Ne						
	Da												
	Moguće												
	Ne												
F1	Pošumljena područja uz vodena tijela												
F2	Očuvanje šumskog pokrova uz izvorišta rijeka												
F3	Pošumljavanje sliva												
F4	Ciljano pošumljavanje za "hvatanje" oborina												
F5	Promjena pokrova zemljišta												
F6	Kontinuirani šumski pokrov (koji se ne smije sjeći)												
F7	Izbjegavanje/kontrolirano korištenje vozila u vodno osjetljivim područjima												
F8	Aдекватno projektiranje prometnica i prijelaza preko vodenih tijela												
F9	Bazeni/depresije za hvatanje sedimenata												
F10	Prirodno srušena stabla u različitim fazama raspadanja												
F11	Urbane park-šume												
F12	Stabla u urbanom području												
F13	Zone s površinskim tečenjem unutar močvarnih šuma												
F14	Strukture za smanjenje brzine tečenja												

Tablica 25 Urbani sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

Legenda: Kvalitativna skala		MJERILO					
		Dimenzije sliva					
		0-0.1km ²	0.1-1.0km ²	1-10km ²	10-100 km ²	100-1000 km ²	>1000 km ²
Da							
Moguće							
Ne							
U1	Krovni vrtovi	x					
U2	Sakupljanje oborinske vode	x					
U3	Porozno opločenje	x					
U4	Retencijska udolina/bioretencija	x					
U5	Kanali i potoci	x					
U6	Vegetacijski pojasevi	x					
U7	Upojne jame	x					
U8	Infiltracijski jarci	x					
U9	Kišni vrtovi	x					
U10	Detencijski bazeni	x	x				
U11	Retencijska jezera	x	x	x			
U12	Infiltracijski bazeni	x	x				

Tablica 26 Hidro-morfološki sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/index.php/>)

Legenda: Kvalitativna skala		MJEILO					
		Dimenzije sliva					
		0-0.1km ²	0.1-1.0km ²	1-10km ²	10-100 km ²	100-1000 km ²	>1000 km ²
N1	Bazeni i jezera	x					
N2	Obnova i upravljanje močvarama						
N3	Obnova i upravljanje poplavnim područjima				x	x	x
N4	Revitalizacija meandara	x	x	x	x	x	x
N5	Vraćanje riječnog korita u prvobitno stanje						
N6	Obnova i ponovno povezivanje sezonskih vodenih tokova			x	x	x	x
N7	Povezivanje mrtvaja i sličnih vodnih tijela				x	x	x
N8	Revitalizacija dna riječnog korita			x	x	x	x
N9	Uklanjanje brana i ostalih uzdužnih barijera		x	x	x		
N10	Stabilizacija riječne obale prirodnim materijalima/tradicionalnim tehnikama		x	x	x	x	x
N11	Eliminacija tehnoloških struktura izgrađenih za stabilizaciju nasipa			x	x	x	x
N12	Obnova jezera						
N13	Uspostavljanje sistema prirodne infiltracije do podzemne vode						
N14	"Oplemenjivanje" poldera iz hidrološkog i biološkog aspekta (zadržavanje vode unutar vodenih tokova, povećanje						

7. SMJERNICE I MJERE ZA UPRAVLJANJE I ODRŽAVANJE SUSTAVA

7.1. UPRAVLJANJE SUSTAVOM

Kako je već rečeno, primjenom integriranog upravljanja vodama posredstvom urbanističkih analiza prostora, tehnikama uređenja prostora s inženjerskog i s krajobraznog stajališta postižu se značajna poboljšanja i uštede u planiranju prostora i infrastrukture kao i zaštita od negativnog djelovanja oborinskih voda na način da se prostor sagledava kao jedinstveni ekosustav.

Integralnim pristupom, u skladu s prihvaćenim načinom odvodnje putem zelenih površina povećava se složenost i pozitivni efekti na ekosustav naselja, a s time i dodana vrijednost gradske sredine u cjelini.

Dodatni pozitivni učinci korištenja zelenih površina u kontekstu zbrinjavanja oborinske odvodnje su višestruki:

- Veća složenost i bogatstvo krajobrazno-ekološkog sustava u naselju,
- Poboljšanje percepcijskih vrijednosti urbanog prostora
- Poboljšanje zdravstvene sredine,
- Obogaćenje socijalne uloge otvorenih prostora
- Zaštita recipijenta i pročišćavanje.

7.2. ODRŽAVANJE SUSTAVA

Sustav treba biti stalno ažuriran i u skladu s izvedenim stanjem po fazama i kao cjelina. Idejni koncept – studiju potrebno je ažurirati svakih 5 godina. Da bi se sustavom moglo upravljati i intervenirati mora cijeli sustav biti primjenjiv u GIS tehnologiji i u skladu s najnovijom zakonskom regulativom.

¹ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija: Europski zeleni plan (COM(2019) 640 final) od 11.12.2019. godine, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>

² Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija: Zelena infrastruktura (ZI) – Unapređenje Europskog prirodnog kapitala (COM(2013) 249 final) od 6.5.2013. godine, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1577969537982&uri=CELEX:52013DC0249>

8. UVOĐENJE ZELENE INFRASTRUKTURE I KRUŽNA EKONOMIJA

Uvod

Jedan od prioriteta Europske Unije je ostvarenje održive, klimatski neutralne i zelene Europe. Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija: Europski zeleni plan (COM (2019) 640 final) od 11.12.2019. godine¹ razvija ambiciozan smjer zelene i održive Europe te ističe iznimnu važnost intenzivnijeg djelovanja u pogledu otpornosti na klimatske promjene, izgradnje te otpornosti, prevencije klimatskih promjena i pripravnosti na njih.

Strateški dokument Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija: Zelena infrastruktura (ZI) – Unapređenje Europskog prirodnog kapitala (COM (2013) 249 final) od 6.5.2013. godine², definira zelenu infrastrukturu kao „strateški planiranu mrežu prirodnih i poluprirodnih površina koja je, s drugim elementima okoliša, projektirana i upravljana da uspostavi široki raspon usluga ekosustava. Ona obuhvaća krajobrazne i ozelenjene prostore (ili plave ukoliko se odnosi na vodene ekosustave) i ostale fizičke elemente u kopnenim (uključujući obalne) i morskim područjima. Na kopnu je zelena infrastruktura prisutna u ruralnom i urbanom okruženju.“

Urbana agenda za EU³ se od svibnja 2016. godine bavi integriranim, koordiniranim i održivim rješavanjem urbanih pitanja njezinih zemalja članica. Ona promiče europski model urbanog razvoja, stvaranje nadnacionalnog mehanizma koordinacije urbanih politika i osnaživanje gradova na razini EU-a. Agenda, također, nastoji poboljšati kvalitetu života u urbanim područjima usmjeravanjem na konkretne prioritetne teme. To čini kroz rad 14 tematskih partnerstava od kojih su sedam „zelenih partnerstava“, i to: partnerstvo Održivo korištenje zemljišta i rješenja prihvatljiva za prirodu⁴ koje, između ostalog, prioritizira učinkovitiju iskoristivost zemljišta i miješanje funkcija te potiče povećanje prisutnosti zelenih površina i zelene infrastrukture i promicanje korištenja rješenja temeljenih na prirodi za poboljšanje uvjeta života unutar urbanih područja; partnerstvo Kvaliteta zraka koje potiče veću usmjerenost na poboljšanje zdravlja građana na način da gradovi pri strateškom planiranju stave veći naglasak na učinke na zdravlje povezane s kvalitetom zraka; partnerstvo Kružno gospodarstvo koje, između ostalog, aktivno promiče održivo urbano planiranje; partnerstvo Prilagodba klimatskim promjenama⁵ koje, između ostalog, ističe važnost zelene infrastrukture kao dio sinergijskog procesa za urbanu regeneraciju i mjere prilagodbe klimatskim promjenama; partnerstvo Energetska tranzicija koje se bavi razvojem pametnog integriranog energetskog sustava unutar urbanih područja koji će gradovima omogućiti učinkovito ublažavanje klimatskih promjena, istovremeno postižući dekarbonizaciju i šire ekološke ciljeve; partnerstvo Inovativna i odgovorna javna nabava koje posebnu pažnju posvećuje međusektorskim pitanjima, između ostalih i urbanoj regeneraciji koja uključuje društvene, gospodarske, ekološke, prostorne i kulturne aspekte u cilju ograničavanja greenfield potrošnje te partnerstvo Urbana mobilnost koje snažno povezuje temu mobilnosti s održivim urbanim razvojem, klimatskim promjenama i kvalitetom života. Iako su i ostala partnerstva relevantna za ovaj Program (partnerstva Stanovanje, Urbano siromaštvo, Digitalna tranzicija, Poslovi i vještine u funkciji lokalnog gospodarstva, Kultura i kulturna baština), među njima se naročito ističe partnerstvo Sigurnost javnih prostora, koje, između ostalog, naglašava važnost zelene infrastrukture i rješenja temeljenih na prirodi kao snažnih alata za postizanje pristupačnosti, održivosti i sigurnosti javnih prostora. Razvojni smjer koji doprinosi stvaranju otpornih gradova je Zeleni grad. Ističe se potreba da gradovi koriste rješenja temeljena na prirodi (NBS – nature based systems) koja će omogućiti razvoj visokokvalitetne zelene i plave infrastrukture koja može odgovoriti, između ostalog, izazovima stvaranja toplinskih otoka i ekstremnih padalina u urbanim područjima. Naglašeno je da razvojem zelene i plave infrastrukture stvaramo preduvjete za zdravi okoliš koji doprinosi smanjenju klimatskih promjena te čuvanju bioraznolikosti u urbanim sredinama.

Bitno je istaknuti kako je u okviru Urbane agende za EU zelena infrastruktura prepoznata kao iznimno važan aspekt razvoja gradova, koju razmatraju gotovo sva partnerstva, a naročito partnerstvo Održivo korištenje zemljišta i rješenja temeljena na prirodi te partnerstvo Prilagodba klimatskim promjenama kao i pripadajući Akcijski planovi.

³ Izvješće komisije Vijeću o Programu EU-a za gradove (COM(2017) 657 final) od 20.11.2017. godine, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0657&from=DE>

⁴ Urbana agenda za EU, Partnerstvo Održivo korištenje zemljišta i rješenja prihvatljiva za prirodu, dostupno na: <https://futurium.ec.europa.eu/en/urban-agenda/sustainable-land-use>

⁵ Akcijski plan Partnerstva za prilagodbu klimatskim promjenama, dostupno na: <https://futurium.ec.europa.eu/en/urban-agenda/climate-adaptation/action-plan/climate-adaptation-action-plan>

8.1. TIPOLOGIJA ZELENE INFRASTRUKTURE

Svi oblici trajnog zelenila i vode u okolišu i na zgradama su potencijalni sastavni elementi zelene infrastrukture te je potrebno poticanje njihovog povezivanja u strateški planiranu mrežu. Zelena infrastruktura može se tipološki sistematizirati prema različitim principima: karakteru i strukturi, fizičkim oblicima i mjerilu.

8.1.1 Tipologija po karakteru/strukturi

Prva podjela zelene infrastrukture na tipove zasniva se na karakteru njene strukture i uvjeta na kojima funkcionira. Biološka (biotička) je izvorna i najveća grupa koja se bazira na živim organizmima flore i faune, koja se rađa, raste, razvija i umire. Nebiološka (abiotička) grupa uključuje tlo, vodu i zrak te sve procese vezane uz njih, a bez kojih prva grupa ne može postojati.

Mehanička (tehnička) grupa je nužno povezana s biološkom i nebiološkom zelenom infrastrukturom, posebice u nepovoljnim uvjetima narušenih klimatskih pojava, a čine ju mehanički uređaji i tehnike koje pomažu pri pročišćavanju vode i zraka, snižavanju temperature i slično. Mnogi ovu grupaciju ne svrstavaju u zelenu infrastrukturu, ali je ne svrstavaju niti u sivu infrastrukturu. Ona je sve potrebniya u urbanim sredinama gdje je nivo zagađenja okoliša najveći, a uvjeti života svih živih organizama najlošiji.

8.1.2 Tipologija prema fizičkim oblicima

Najvažnija podjela zelene infrastrukture u užem smislu odnosi se na definiranje njezinih fizičkih oblika.

Urbane točke su najčešći oblik nepovezanog zelenila i najzastupljenije su u hrvatskim naseljima i gradovima. To su velike i male površine zelene infrastrukture kao npr. šume i šumarci u urbanim područjima, perivoji, parkovi, sportski tereni u zelenilu, urbani vrtovi, povrtnjaci, zelena groblja i kampusi, vrtovi vila i ljetnikovaca, zelene okućnice kuća i zgrada, jezera, močvare, retencije, detencije i bare, kišni vrtovi, male zelene površine s niskim zelenilom, pojedinačna stabla i jako male grupe stabala te poljoprivredne površine u urbanom prostoru koje samostalno ne predstavljaju zelenu infrastrukturu, a to postaju povezivanjem s ostalim zelenim površinama u strateški planiranu mrežu.

Urbane trake/koridori su uže i šire trake zelenila i vodenih površina, koje najčešće prate prirodne tokove voda ili tokove oblikovane ljudskim djelovanjem kao npr. rijeke i potoci s okolnim zelenilom, slivovi rijeka i potoka, ceste, kanali, željeznice s drvoredima, trakaste retencije oborina, zelenilo i vode uz energetske vodove, vjetrovni i ekološki koridori i slično. Cilj je povezivanje postojećih nepovezanih traka novim trakama zelene infrastrukture.

Urbane matrice/mreže, kao najkvalitetniji oblici zelene infrastrukture, su velike mreže i sustavi koji povezuju urbane zelene infrastrukture s prirodnim zelenim i plavim površinama oko i izvan grada. Oblici mreža najčešće su rezultat planiranja, jer prate urbano tkivo, dijele kvartove u gradu prema namjenama na javne, proizvodne, sportske, stambene ili prate konfiguraciju prirodnog terena (obronke i udoline, organske tokove vode i sl.).

8.1.3 NBS sustavi odvodnje površinskih i oborinskih voda kao dio zelene infrastrukture

Razvoj nekog područja, urbanizacija i promjena namjene zemljišta utječe na režim tečenja površinskih i oborinskih voda, njihov volumen i raspodjelu te njihovu dispoziciju. U skladu s tim može se reći da planiranim namjenama novih površina stanovanja, industrijskih zona, cestovnih pravaca i drugih namjena direktno utječemo na okoliš i hidrološki ciklus.

Kako je sve veća potreba za zaštitom i konzervacijom vodenih resursa to bi se već u prostornim planovima kod planiranja novih namjena a time i novih površina koje više nisu prirodne moralo voditi računa i o oborinskim vodama radi smanjenja kasnijih utjecaja kad je već obično prekasno i preskupo za intervenciju.

Otjecanje u urbanim sredinama različito je nego u prirodnim. U prirodnim sredinama najveći dio voda infiltrira se u podzemlje dok kod urbanih sredina različitim namjenom površina – objekti, prometnice, parkirališta i drugi vodonepropusni objekti mjenjaju osnovne komponente otjecanja. U urbaniziranim sredinama manji dio infiltrira se u podzemlje, razina podzemne vode opada, smanjuje se podzemno otjecanje a nedostatkom zelenila smanjuje se i količina oborine koja isparava u atmosferu.

Noviji trendovi odvodnje oborinskih i površinskih voda upućuju na smanjivanje vrha hidrograma otjecanja retencioniranjem a to znači i lakšim upravljanjem zagađenjem. U slučajevima kad se geomorfološki i hidrološki uvjeti nekog sliva promjene urbanizacijom, dolazi do učestalog poplavlivanja i zagađenja gradskog područja, u priobalju mora, a izvori pitke vode postaju zagađeni.

Urbanizacijom direktno utječemo na hidrološke i geomorfološke uvjete na nekom slivu gdje su posljedice brzo vidljive ali i dugoročne s vrlo štetnim posljedicama a što je vidljivo posebno u priobalnim područjima. Klimatske promjene i povećanje razine mora u priobalnim područjima gdje je ljeti evidentan nedostatak vode, a u kišnim razdobljima oborinske vode uzrokuju poplave s vremenom će još više otežavati ionako problematičnu odvodnju. Dosadašnji klasični pristup planiranja i projektiranja odvodnje oborinskih voda nije dao pozitivne rezultate u smislu smanjenja poplava, zaštite podzemnih voda i mora kao ni smanjenje utjecaja na sanitarnu kanalizaciju i uređaje za pročišćavanje. Povećanom urbanizacijom povećavaju se i troškovi infrastrukture i to u izgradnji a još više u održavanju sustava. Bez cjelovitog integralnog pristupa na nivou cijelog sliva nije moguće kvalitetno upravljati vodama sliva kako pitkim tako i otpadnim.

U mnogim je zemljama Europe, Amerike, Azije a posebno Australije način gospodarenja oborinskim vodama standardiziran i propisan odgovarajućim mjerama i zakonskom regulativom. U našoj zemlji to nije slučaj i takovi propisi ne postoje te se koriste različite metode u skladu s projektantovim iskustvom i naobrazbom. Određivanje mjerodavnih količina oborinske vode je hidrološki problem koji uglavnom rješavaju hidrolozi u slučajevima složenih sustava, dok inženjeri rješavaju problem u jednostavnijim situacijama uz konzultacije hidrologa.

Izrada standardizirane procedure za područje cijele Hrvatske nije moguća zbog različitih topografskih, klimatoloških i ostalih prostornih uvjeta na relativno malom prostoru.

U posljednje vrijeme razvojem grada, ubrzanom urbanizacijom i promjenama nastalim izgradnjom sustava odvodnje, problem odvodnje oborinskih i površinskih voda se multiplicirao a odvodnja oborinskih i površinskih voda postala je kočnicom razvoja.

Odvodnja svih voda sustavom mješovite kanalizacije ne daje rezultate jer se u osnovi te vode razlikuju i po sastavu i po mjestu nastajanja a ono što vrijedi za sanitarne vode "as soon as possible", nikako ne može vrijediti za oborinske i površinske vode gdje bi trend odvodnje morao biti u skladu sa novijim "slow the flow" načelom. Drugim riječima za razliku od sanitarnih otpadnih voda i mješovitih sustava odvodnje, oborinske vode moraju se već na početku formiranja sliva usporiti, retencionirati smanjivanjem otjecanja i povećanjem infiltracije gdje je to moguće, a to se nikako ne može primijeniti na mješovitim sustavima odvodnje u gradskim područjima.

NBS sustavi maksimalno oponašaju odvodnju kao u prirodi, pomoću ekonomski prihvatljivijih rješenja od klasičnog sustava, s minimalnim utjecajem na okoliš, unutar sliva, kroz prikupljanje, usporavanje, retencioniranje, infiltraciju i evapotranspiraciju uz prirodno pročišćavanje voda prije nego se ispuste u okoliš.

To je suprotno načinima uobičajenih, klasičnih sustava odvodnje gdje se voda što brže izvodi iz sliva i točkasto pročišćava prije ispuštanja u konačni recipijent. Rješenja koja se daju NBS sustavima trebaju biti takva da sustav koji je predviđen bude jednostavan za upravljanje, zahtijeva malu ili nikakvu potrebu za energijom (osim izvora iz okoliša kao što je sunčeva energija itd.), te ekološki i estetski ne samo prihvatljiv nego i atraktivan.

Integralni pristup projektiranju i planiranju u urbaniziranim ali i ruralnim sredinama osnova je za rješavanje postojećih i rastućih problema koje nameću klasična rješenja oborinske odvodnje.

Integralnim pristupom oborinskoj odvodnji ističu se ekonomski, estetski i ekološki pozitivni utjecaji na nivou ekosustava za razliku od jednodisciplinarnog klasičnog pristupa problemu odvodnje.

To prvenstveno znači da se u rješavanju odvodnje NBS sustavima u cijeli proces moraju osim hidrotehničara koji su bili dio dosadašnje prakse, moraju uključiti i ostale struke: prostorni planeri, arhitekti, krajobrazni arhitekti, ekolozi, sociolozi a posebno kod izrade strategija i prostorno planskih dokumentacija.

U zemljama EU, USA i AU integralni pristup odvodnji naziva se još SuDS - Sustainable drainage system, WSUD - water sensitive urban design, LID - Low impact development, BMP - best management practice a u EU, pa tako i u RH, ti sustavi zovu se NBS sustavi, plavo-zelena infrastruktura i sl.

U Republici Hrvatskoj prvi takvi sustavi primjenjeni su u gradu Puli i gradu Rovinju, a nakon 10 godina primjene takvih sustava vidljive su značajne promjene u zaštiti od poplava, ekonomskoj isplativosti, socijalnoj prihvatljivosti te utjecajima na okoliš i prilagodbu klimatskim promjenama, posebno vidljivim u smanjenju CO₂.



Slika 84 Trg kralja Tomislava Pula - NBS sustav s kišnim vrtovima (autorska fotografija)



Slika 85 Šijanski sliv, grad Pula - NBS sustav - laguna (autorska fotografija)



Slika 86 Šijanski sliv, grad Pula - NBS sustav - bioretencija (autorska fotografija)

Na nivou EU, NBS sustavi podržani su preko platforme NWRM. Mjere prirodnog zadržavanja vode (NWRM - Natural Water Retention Measures) višenamjenske su mjere kojima je cilj zaštititi i upravljati vodnim resursima i riješiti izazove povezane s vodom obnavljanjem ili održavanjem ekosustava, kao i prirodnih značajki i karakteristika vodnih tijela korištenjem prirodnih sredstava i procesa. Njihov glavni fokus je poboljšati, kao i očuvati, sposobnost zadržavanja vode vodonosnika, tla i ekosustava s ciljem poboljšanja njihovog statusa. NWRM ima potencijal pružiti višestruke koristi uključujući smanjenje rizika od poplava i suša, poboljšanje kvalitete vode, obnavljanje podzemnih voda i poboljšanje staništa. Primjena NWRM-a podržava zelenu infrastrukturu, poboljšava ili čuva kvantitativno stanje površinskih i podzemnih vodnih tijela i može pozitivno utjecati na kemijski i ekološki status vodnih tijela obnavljanjem ili poboljšavanjem prirodnog funkcioniranja ekosustava i usluga koje oni pružaju. Očuvani ili obnovljeni ekosustavi mogu pridonijeti i prilagodbi i ublažavanju klimatskih promjena a time smanjiti rizike i opasnosti od poplava.

8.2. KRUŽNA EKONOMIJA I NBS SUSTAVI TE PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA

Kružna ekonomija je model proizvodnje i potrošnje koji uključuje dijeljenje, posudbu, ponovno korištenje, popravlanje, obnavljanje i reciklažu postojećih proizvoda i materijala što je dulje moguće kako bi se svorila dodatna-duža-vrijednost proizvoda. Na ovaj način produljuje se životni vijek proizvoda te istovremeno smanjuje količina otpada.

(preuzeto: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/economy/20151201STO05603/kruzno-gospodarstvo-definicija-vrijednosti-i-korist>)

8.2.1 Kružna ekonomija i NBS sustavi

Rješenje oborinske odvodnje NBS sustavom smanjit će pritisak na vodotok i ispuštanje viška za vrijeme kišnog perioda, smanjit će uporabu energije za prepumpavanje kišnog dotoka, smanjit će pritisak na UPOV i konačni recipijent.

NBS riješenjem voda se zadržava u kišnim vrtovima (dodatni sinergijski učinak je i sadnja stabala u kišnim vrtovima te zajednička infiltracija i evapotranspiracija, te sekvenciranje CO₂), te nakon 30 sati ispušta u podzemlje. Ako je tlo slabopropusno ($K = 10^{-7}$ ili manje), višak se ispušta, ali nakon retencioniranja od 30 sati u kanalizacioni sustav, al kad vodni val od kišnog događaja prođe.


Izvedba ovakvih sustava je 3 do 10x jeftinija od klasičnog sustava, manji su izdatci za održavanje, te se materijal uporabljen u kišnim vrtovima može ponovo koristiti (biljke-kompost, šljunak). Osim toga, poboljšava se stanje vodnih tijela (i nadzemnih i podzemnih) te se voda vraća u svoj prirodni hidrološki ciklus. Ne koristi se dodatna energija osim energije iz prirode tj. sunčeve svjetlosti.

Izvedba kišnih vrtova može teći paralelno s izgradnjom kanalizacijskog sustava, ali i ne mora, jer se oborinske vode odvajaju površinski na za to predviđenim zelenim površinama.

Otpadne vode s uređaja za pročišćavanje mogu se koristiti za navodnjavanje, pranje ulica, kao protupožarna količina i u posebnim hidrantskim mrežama. Mulj se s uređaja može koristiti za poljoprivredne svrhe, za održavanje kišnih vrtova, za izradu supstrata za kišne vrtove ili parkovne nasade, ali ako na sanitarnu kanalizaciju nisu priključene vode iz kuhinja, praonica, industrijskih postrojenja itd.

Ovim se načinom potiče kružna ekonomija s višestrukim djelovanjem i na ljude, ljudsku potrošnju te na sam prirodni okoliš.

8.2.2 Kružna ekonomija i NBS sustavi na primjeru bloka 19

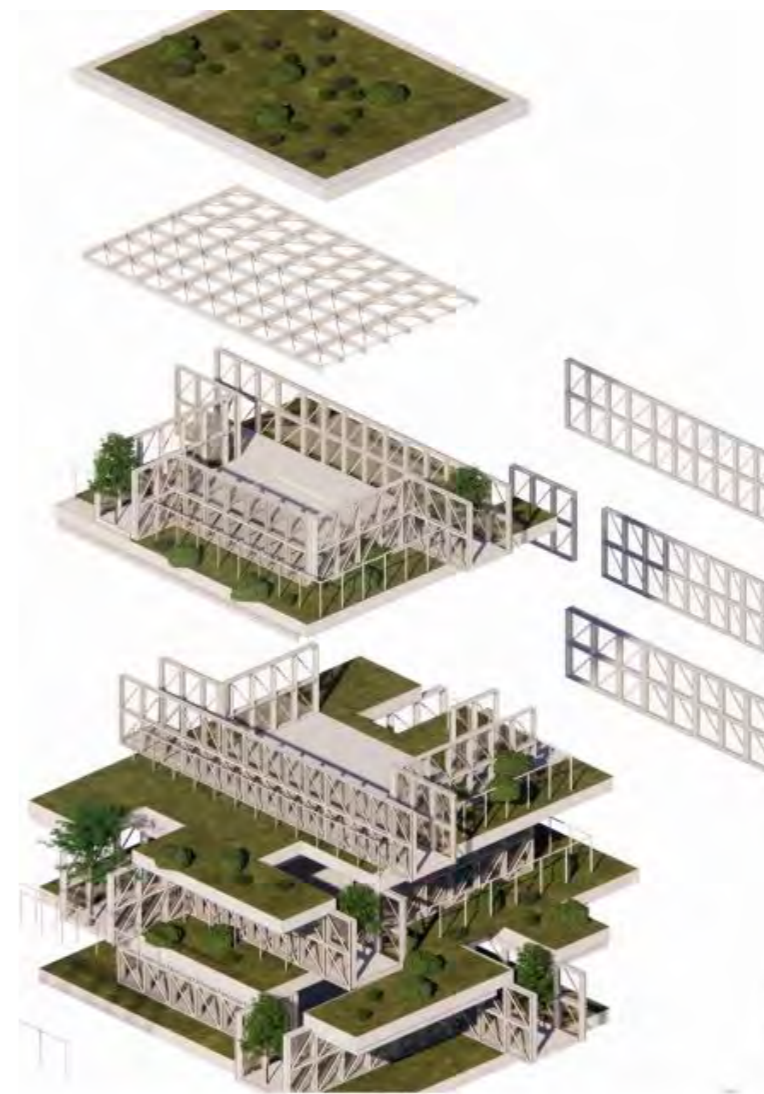
OZNAKA NA KARTI	BLOK	POVRŠINA BLOKA m ²	POSTOTAK ZELENILA	SREDNJI KOEFICIJENT OTJECANJA CSR	PRELIMINARNA ANALIZA
5		32442	16%	0.8	<p>postojeće stanje:</p> <p>1. Vpot = 3244.20 m³ Pzel = 5190.72 m² Koeff.infiltr. = 10⁻⁷ V(zel.povr.) = 2699.17 m³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj)</p> <p>Potrebno još V(podz.) = 545.03 m³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)</p> <p>2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% Vpot = 3244.20 m³ Pzel = 9732.60 m² V(zel.povr.) = 5060.95 m³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj)</p> <p>Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)</p>
		VRIJEDNOST		0.7	

Slika 87 Preliminarna analiza na Bloku 19 – uvođenje NBS sustava odvodnje kao dijela zelene infrastrukture (autorska analiza)

Nedostatak zelenila (Slika 87) može se u obnovi, osim parterno riješiti i kod projektiranja objekata, jednim od načina NBS sustava: zelenim krovovima, zelenim zidovima, skupljanjem kišnice, zelenim barijerama (moos barrier) protiv buke, kao i zadanom veličinom krošnje stabala.



Slika 88 Kružna ekonomija i NBS sustav Blok 19 (autorski grafički prikaz)



Slika 89 Kružna ekonomija i NBS sustav Blok 19 – mogućnost dekonstrukcije i ponovne uporabe materijala te formiranje NBS sustava na višim razinama (autorski grafički prikaz)

Prilikom osmišljavanja gradnje potrebno je integralno promišljati (arhitekti, građevinari, krajobarazni arhitekti, strojari i ostale struke) o ponovnoj uporabi (prije reciklaže) materijala i rješenjima temeljenim na prirodi te stvoriti učinkovit i održiv sustav zgrada koji će biti prilagođen klimatskim promjenama.

Ono što se nameće kao poseban izazov je vlasništvo, te je stoga potrebno uspostaviti sustav javnih, privatnih i privatnih površina s mogućnošću javnog korištenja, da bi sustav bio što učinkovitiji.

Na primjeru povijesne jezgre grada Zagreba, ima dovoljno javnih površina za uspostavu NBS sustava (trgovi, ulice, prolazi, šetnice i drugi javni prostori), a što se tiče blokova takav sustav bi tek trebalo uspostaviti, a to znači izmjenu regulative i javno-privatnih odnosa.

9. ZAKLJUČAK

Ovim elaboratom dana je analiza postojećeg stanja prostora (prirodni i antropogeni) kao podloge za uvođenje NBS sustava kao dijela zelene infrastrukture.

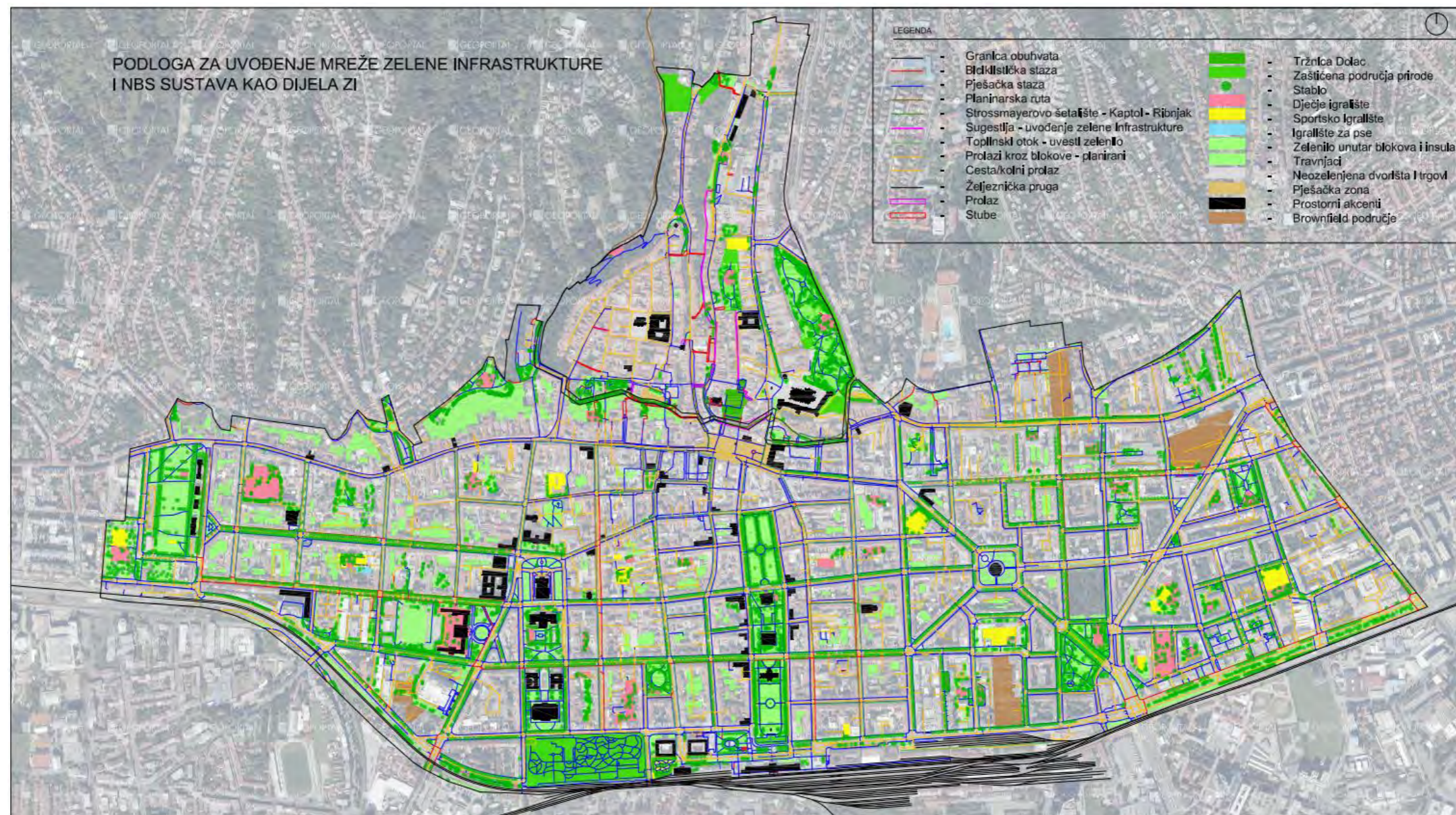
Zagreb ima dovoljno zelenih površina za uvođenje NBS sustava, osim na dijelovima koje smo prikazali, a koji će ujedno i smanjiti toplinske otoke grada te koji mogu postati dio zelene infrastrukture. Analizom je prikazano da se smanjenjem otjecanja od 10% i uvođenjem dodatnog zelenila može riješiti oborinska odvodnja NBS sustavima koja će smanjiti pritisak na postojeći mješoviti sustav odvodnje, koja je prilagođena klimatskim promjenama, koja će smanjiti toplinske otoke grada i koja može postati i dio mreže zelene infrastrukture.

Da bio sustav postao dio mreže zelene infrastrukture udio zelenila morao bi postati veći od 40%.

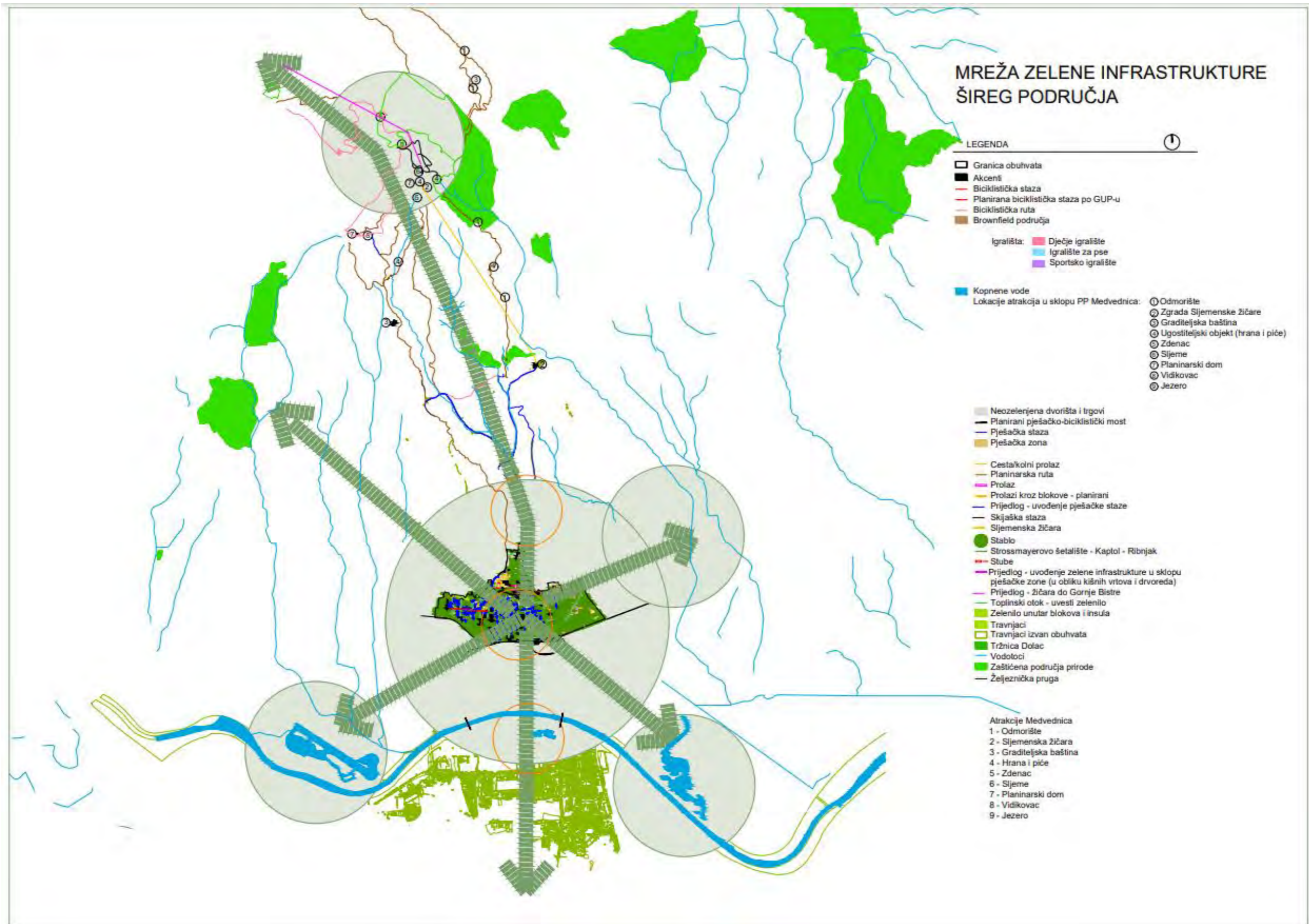
Za uvođenje mreže zelene infrastrukture, a koje su dio i NBS sustavi odvodnje potrebno je odrediti po zonama i po namjeni - uporabi, minimalne postotke zelenila.

Kriteriji za odabir, a koji su vezani uz prilagodbu klimatskim promjenama, a tiču se NBS sustava odvodnje su:

- 1.) Mogućnost rješavanja oborinske odvodnje „in situ“, infiltracijom, isparavanjem, ponovnom uporabom s minimalnim ili nikakvim korištenjem energije (osim energije sunca)
- 2.) Smanjenje toplinskih otoka, korištenjem NBS sustava odvodnje (više zelenila, manje otjecanje = smanjenje toplinskih otoka)
- 3.) Uključivanje NBS sustava kao dio kružne ekonomije (prirodni hidrološki ciklus - kruženje vode i tvari u prirodi) u obnovu, a u skladu s EU zelenim planom



Slika 90 Podloga za uvođenje mreže zelene infrastrukture i NBS sustava kao dijela ZI (autorska analiza i kartografski prikaz)



Slika 91 Mreža zelene infrastrukture šire područje - podloga za uvođenje zelene infrastrukture (autorska analiza i kartografski prikaz)

10. POPIS DALJNJIH AKTIVNOSTI I PROJEKATA

Popis daljnjih aktivnosti:

1. Izrada matematičkog modela odvodnje i usklađivanje s postojećim sustavom odvodnje
 2. Izrada idejnog koncepta odvodnje oborinskih voda grada Zagreba kao podloga za izradu GUP_a
 3. Analiza ostalih dijelova grada Zagreba
 4. Izrada smjernica za izmjenu GUP_a grada Zagreba (udio zelenila po zonama i namjeni)
 5. Pilot projekt izgradnje prema EU direktivama i taksonomiji
 6. Uvođenje mreže zelene infrastrukture (udio zelenila 40% i više) i kružne ekonomije
 7. Mjera 2.2. Poticanje izgradnje ZI kojom se jača otpornost urbanih područja na posljedice klimatskih promjena
- Mjera obuhvaća aktivnosti obnove postojeće i izgradnje nove zelene infrastrukture. Također, ovom mjerom poboljšava se energetska učinkovitost zgrada i građevinskih područja. Pritom se nastoji potaknuti provedba aktivnosti koje uključuju urbanu obnovu i sanaciju te izgradnju višefunkcionalne i inovativne zelene infrastrukture. Dodanu vrijednost mjeri pruža primjena horizontalnih mjera iz područja pristupačnosti i sigurnosti javnih prostora, kombinacija više različitih tipova zelene infrastrukture te integralni pristup uređenju i izgradnji zelene infrastrukture kombinacijom sa mjerama energetske učinkovitosti i kružnog gospodarenja prostorom i zgradama.

Prije početka projektiranja (idejnih i glavnih projekata) potrebno je napraviti idejni koncept odvodnje po određenim slivovima s hidrološko-hidrotehničkom analizom i matematičkim modelom te da kao takav, koncept postane dio jedinstvenog sustava.

Sustav treba biti stalno ažuriran i u skladu s izvedenim stanjem po fazama i kao cjelina. Idejni koncept - studiju potrebno je ažurirati svake 4 godine. Da bi se sustavom moglo upravljati i intervenirati mora cijeli sustav biti primjenjiv u GIS tehnologiji i u skladu s najnovijom zakonskom regulativom

LITERATURA I IZVORI PODATAKA

- Akcijski plan Partnerstva za prilagodbu klimatskim promjenama, dostupno na: <https://futurium.ec.europa.eu/en/urban-agenda/climate-adaptation/action-plan/climate-adaptation-action-plan>
- Bačani, A., Posavec, K., Elaborat o zonama zaštite izvorišta Grada Zagreba, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zavod za geologiju i geološko inženjerstvo (2014.), Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
- Bioportal, <https://www.bioportal.hr/gis/>, pristup izvoru studeni 2022.
- Bočić, N., Buzjak, N., Čanjevac, I., Lukić, A., Opačić, V.T., Prelogović, V., Šulc, I., Zupanc, I., Jašinski, D., (2018.), Analiza i vrednovanje razvojnih potencijala i ograničenja područja urbane aglomeracije Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geografski odsjek
- Bognar, A. (1999). Geomorfološka regionalizacija Hrvatske. Acta Geographica Croatica, 34. (1.), 7-26. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/84572>
- Bognar, Andrija & Faivre, Sanja & Buzjak, Nenad & Pahernik, Mladen & Bočić, Neven. (2012). Recent Landform Evolution in the Dinaric and Pannonian Regions of Croatia. 10.1007/978-94-007-2448-8_12.
- Branković, Č., Guettler, I., Srnc, L., Stilinović, T., (2017.): Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.), Ministarstvo zaštite okoliša i energetike studeni 2017.
- Brkić, Ž. & Čakarun, A. (1998): Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, List Zagreb. - Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
- Brkić, Ž. & Čakarun, A. (1998): Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, Tumač za List Zagreb. - Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 48 str.
- Buzjak N., Geoekološko kartiranje, Kartiranje geobaštine i georaznolikosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
- Consultants d.o.o. (2020.), Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, Dubrovnik, veljača 2020.
- CLC 1990, <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-1990>, pristup izvoru veljača 2023.
- CLC 2018., <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>, pristup izvoru veljača 2023.
- Deutsch B. (2011), <https://www.thenatureofcities.com>
- Državna geodetska uprava (DGU), Nacionalna infrastruktura prostornih podataka (NIPP), Registar subjekata NIPP-a, Grad Zagreb: <https://registri.nipp.hr/subjekti/view.php?id=11>, pristup izvoru listopad 2022.
- Državni plan obrane od poplava, NN 84/10,
- Dvokut-ecro d.o.o. (2020.), Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: Crpljenje podzemne vode za potrebe navodnjavanja nogometnog igrališta NK Hrvatski dragovoljac, Zagreb, prosinac 2020.
- Dvokut-ecro d.o.o., Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine
- Eko invest d.o.o. (ožujak 2022.), Program zaštite okoliša Zagrebačke županije za period 2022. - 2025., ver 2., Zagreb
- Filipčić, A. (1998.), Klimatska regionalizacija Hrvatske po Köppenu za standardno razdoblje 1961.-1990. u odnosu na razdoblje 1931.-1960., Acta Geographica Croatica, 34, 1-15.
- Generalni urbanistički plan grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16-pročišćeni tekst)
- Geoportal DGU, <https://geoportal.dgu.hr/>, pristup izvoru studeni 2022.
- Geoportal Hrvatske vode, <https://preglednik.voda.hr/>, pristup izvoru listopad 2022.
- Geoportal kulturnih dobara RH, Ministarstvo kulture i medija, <https://geoportal.kulturnadobra.hr/geoportal.html#/>, pristup izvoru studeni 2022.
- Građevinski fakultet (travanj 2021.), Okvirni program aktivnosti za unaprjeđenje upravljanja rizicima od poplava na urbanom području Grada Zagreba kroz mjere prilagodbe klimatskim promjenama, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet - Zavod za hidrotehniku, Zagreb
- Hidroinženjering d.o.o., RGN (2004.), Analiza dostignutog stupnja sigurnosti od poplava bujičnih voda grada Zagreba, Zagreb
- Hrvatske vode (2016.), Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. - 2021., NN 66/16,

- Hrvatske vode (ožujak, 2014.), Provedbeni plan obrane od poplava branjenog područja 14
- Hrvatske vode (siječanj 2022.), Nacrt plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2022. - 2027.
- Hrvatske vode (siječanj 2022.), Nacrt plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027., Upravljanje rizicima od poplava
- Hrvatske vode (travanj 2022.), Izvješće o stanju podzemnih voda u 2020. godini
- Hrvatske vode, Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava, <http://korp.voda.hr/>, pristup izvoru listopad 2022.
- Hrvatski geološki institut, Zavod za hidrogeologiju i inženjersku geologiju, <https://www.hgi-cgs.hr/osnovna-hidrogeoloska-karta-republike-hrvatske-1100-000-shema-listova/>, pristup izvoru listopad 2022.
- Hrvatski geološki institut, Zavod za hidrogeologiju i inženjersku geologiju (1998.), Tumač Osnovne hidrogeološke karte Republike Hrvatske - list Zagreb, <https://mingor.gov.hr/UserDocImages/KLIMA/SZOR/7%20Nacionalno%20izvje%C5%A1%C4%87e%20prema%20UNFCCC.pdf>
- IGU, International Geographical Union (1968): The unified key to the detailed geomorphological map of the world, 1: 25.000 - 1: 50.000. Folia geografica, series geographica-physica 2, Krakow.
- Izrada studijske dokumentacije za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu 'Sjeverno zagrebačko Prisavlje' iz EU fondova", WYG Savjetovanje i partneri, 2017.
- Izvješće komisije Vijeću o Programu EU-a za gradove (COM(2017) 657 final) od 20.11.2017. godine, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0657&from=DE>
- Karta kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016., Službene stranice Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske, <https://www.haop.hr/hr/baze-i-portali/karta-kopnenih-nesumskih-stanista-republike-hrvatske-2016>, pristup izvoru studeni 2022.
- Karte potresnih područja Republike Hrvatske, Prirodoslovno - matematički fakultet, Geofizički odsjek, Sveučilište u Zagrebu, <http://seizkarta.gfz.hr/hazmap/karta.php>, pristup izvoru listopad 2022.
- Katastar zelenila, Službene stranice Nacionalne infrastrukture prostornih podataka (NIPP), <https://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=74>, pristup izvoru studeni 2022.
- Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija: Europski zeleni plan (COM(2019) 640 final) od 11.12.2019. godine, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>
- Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija: Zelena infrastruktura (ZI) - Unapređenje Europskog prirodnog kapitala (COM(2013) 249 final) od 6.5.2013. godine, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1577969537982&uri=CELEX:52013DC0249>
- Kružno gospodarstvo: Definicija, vrijednosti i korist, Službene stranice Europskog Parlamenta, <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/economy/20151201STO05603/kruzno-gospodarstvo-definicija-vrijednosti-i-korist>, pristup izvoru prosinac 2022.
- Kuk, V; Prelogović, E; Sović, I; Kuk, K., Šariri, K. (2000.), Seizmološke i seizmotektonske značajke šireg zagrebačkog područja, Građevinar, 52, 11, str. 647-653
- Lončar Vlajić, A., Sorić, O., Hršak, A.: Sanacija nestabilnih lokaliteta na području grada Zagreba
- Malus D. i suradnici (2000.), Studija: Odvodnja prometnica-zaštita od negativnog djelovanja voda, Hrvatske vode - Zagreb, Hrvatska uprava za ceste - Zagreb, Autocesta Rijeka - Zagreb
- Margeta J. (1998.), Kanalizacija naselja, Građevinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Građevinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Institut građevinarstva Hrvatske, Split, Osijek
- Meštrović, M. (2015.): Dvorišta donjogradskih blokova Zagreba: stanje i mogućnosti obnove i korištenja, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 2015.
- Miklin, Ž. & Šikić, V. (1997): Osnovna inženjersko-geološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, List Zagreb. - Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (2018.), Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), Zagreb, rujna 2018., preuzeto s:
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (ožujak 2020.), Pravilnik o граниčnim vrijednostima emisija otpadnih voda, Narodne novine 26/2020
- Narodne novine 46/2020, Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu
- Natural Water Retention Measures, Benefit tables, <http://nwrn.eu/index.php/>, pristup izvoru prosinac 2022.
- Odluka o odvodnji otpadnih voda Grada Zagreba (2016.), Službeni glasnik Grada Zagreba br.23, prosinac 2016.
- Odluka o razvrstavanju cesta (NN 17/20)
- OIKON d.o.o.- Institut za primijenjenu ekologiju (ožujak 2017.), Strateška studija o utjecaja Izmjena i dopuna Prostornog plana Grada Zagreba na okoliš, Knjiga 1, Zagreb
- Osjetljiva područja, Službene stranice Nacionalne infrastrukture prostornih podataka (NIPP), <https://registri.nipp.hr/izvori/view.php?id=154>, pristup izvoru listopad 2022.
- P.Strosser, G.Delacámara, A.Hanus, H.Williams i N.Jaritt. (travanj 2015), Vodič za podršku u odabiru, izradi i provedbi Prirodnih mjera za zadržavanje voda u Europi - Donosi višestruke koristi od prirodnih rješenja, Konačna verzija
- Pokrov i namjena korištenja zemljišta CORINE Land Cover, Službene stranice Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske, <https://www.haop.hr/hr/baze-i-portali/pokrov-i-namjena-koristenja-zemljišta-corine-land-cover>, pristup izvoru listopad 2022.
- Potresi kod Zagreba, https://www.pmf.unizg.hr/oldwww/geof/znanost/seizmologija/geof_povijest/zagrebacki_potresi, pristup izvoru listopad 2022.
- Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora, Narodne novine" br. 97/10 i 31/13
- Pravilnik o граниčnim vrijednostima emisija otpadnih voda NN 26/2020
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta, NN 66/11 i 47/13
- Proning-DHI d.o.o.; Hidroprojekt-ing d.o.o.; IGH d.d.; Dvokut-Ecro d.o.o. (2020.), Projekt Zagreb 2018; Studija izvodljivosti poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture za sufinanciranje iz EU fondova", Zagreb
- Proning-DHI d.o.o.; Hidroprojekt-ing d.o.o.; IGH d.d.; Dvokut-Ecro d.o.o.: Projekt Zagreb 2018; Studija izvodljivosti poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture za sufinanciranje iz EU fondova, Zagreb, 2020.
- Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14-pročišćeni tekst, 26/15, 3/16, 22/17 i 3/18)
- RAINMAN (2019.), Analiza oborina na pilot područjima u Istri i Zagrebu, Projekt Rainman, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Državni hidrometeorološki zavod, Rijeka, Zagreb
- Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, Ministarstvo kulture i medija, <https://registar.kulturnadobra.hr/#/details/Z-1525>, pristup izvoru prosinac 2022.
- Slišković, I. & Šarin, A. (1999): Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, List Ivanić grad. - Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
- SPROUT Landscape Architecture: <https://www.sproutlandscapes.co.za/sprout-landscapes-blog/category/Stormwater>, pristup izvoru prosinac 2022.
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, NN 46/2020
- Šikić, K., Basch, O. & Šimunić, A. (1978): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, List Zagreb L33-80. - Institut za geološka istraživanja, Zagreb (1972); Savezni geološki institut, Beograd (1977).
- Šikić, K., Basch, O. & Šimunić, A. (1979): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, Tumač za list Zgreb L33-80. - Institut za geološka istraživanja, Zagreb (1972); Savezni geološki institut, Beograd, 81 str.
- Upisnik zaštićenih područja, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske, <https://www.haop.hr/hr/baze-i-portali/upisnik-zasticenih-podrucja>, pristup izvoru studeni 2022.
- Urbana agenda za EU, Parterstvo Održivo korištenje zemljišta i rješenja prihvatljiva za prirodu, dostupno na: <https://futurium.ec.europa.eu/en/urban-agenda/sustainable-land-use>
- Vodoopskrba i odvodnja d.o.o., <https://www.vio.hr/o-nama/vodoopskrba/1494>, pristup izvoru listopad 2022.
- Water by design, <https://waterbydesign.com.au/>, pristup izvoru listopad 2022.
- WSUD Engineering Procedures Stormwater (2005.), Melbourne Water,
- WYG Savjetovanje i partneri (2017.), Izrada studijske dokumentacije za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu 'Sjeverno zagrebačko Prisavlje' iz EU fondova
- Zagreb_Donji grad_blokovi, Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba, 2010./2020.
- Zagrebačka infrastruktura prostornih podataka, <https://geoportal.zagreb.hr/Karta>, pristup izvoru listopad 2022.

- Zakon o vodama, NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13,14/14, 66/19 i 84/21
- Zakon o zaštiti okoliša, NN 80/13,153/13,78/15,12/18,118/18
- Zakonu o prostornom uređenju, NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
- Zakonu o zaštiti prirode, NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19
- Zelenilo grada Zagreba, <https://gis.zrinjevac.hr/>, pristup izvoru studeni 2022.

POPIS SLIKA

Slika 1 Kartografski prikaz obuhvata: Donji grad (crvena linija), Gornji grad i Kaptol (plava linija) s označenim i numeriranim blokovima i insulama (autorski kartografski prikaz na digitalnoj ortofoto karti 2019./2020. Geoportala).....	3
Slika 2 Geomorfološka regionalizacija RH (Bognar i dr., 2012.).....	4
Slika 3 Hipsometrijska karta (autorski kartografski prikaz).....	4
Slika 4 Karta nagiba terena (autorski kartografski prikaz).....	5
Slika 5 Karta ekspozicije padina (autorski kartografski prikaz).....	5
Slika 6 Isječak iz Osnovne geološke karte - List Zagreb, mj 1:100 000 s tumačem oznaka (Šikić i dr., 1978.).....	6
Slika 7 Isječak iz OHGK mj 1:100 000, listovi Zagreb i Ivanić Grad, s označenim obuhvatom Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada te tumačem oznaka (Brkić, 1998.; Slišković, 1999.).....	6
Slika 8 Situacija zagrebačkog vodonosnika s prikazom trase karakterističnog hidrogeološkog profila A-A' (Bačani i Posavec, 2014.).....	7
Slika 9 Karakteristični hidrogeološki profil zagrebačkog vodonosnika (Bačani i Posavec, 2014.).....	7
Slika 10 Isječak iz Osnovne inženjerskegeološke karte - list Zagreb, mj 1:100 000 s tumačem oznaka (Miklin, 1997.).....	8
Slika 11 Kartografski prikaz granica područja malih slivova i područja sektora u Republici Hrvatskoj (izvor Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora, Narodne novine 97/2010) s označenom lokacijom ...	9
Slika 12 Pregledna karta tijela podzemnih voda na vodnom području rijeke Dunav s označenom lokacijom zahvata (izvor Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.).....	9
Slika 13 Položaj grupiranih tijela podzemne vode na području Grada Zagreba s označenom predmetnom lokacijom (izvor: OIKON d.o.o, 2017.).....	9
Slika 14 Kartografski prikaz područja vodnog tijela podzemnih voda unutar područja obuhvata (autorski kartografski prikaz prema podacima Hrvatskih voda).....	10
Slika 15 Zona sanitarne zaštite izvorišta - III. zona zaštitite na području obuhvata (autorski kartografski prikaz prema podacima Hrvatskih voda).....	10
Slika 16 Karte potresne opasnosti za povratno razdoblje od: a) 95 godina i b) 475 godine (izvor: Karte potresnih područja Republike Hrvatske).....	11
Slika 17 Geografska raspodjela klimatskih tipova po W. Köppenu u Hrvatskoj u standardnom razdoblju 1961.-1990. : Cfa, umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom; Cfb, umjerena topla vlažna klima s toplim ljetom; Csa, sredozemna klima s vrućim ljetom; Csb, sredozemna klima s toplim klimom; Df, vlažna borealna klima (Filipčić, 1998.).....	11
Slika 18 Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. (Branković i dr., 2017.).....	12
Slika 19 Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. (Branković i dr., 2017.).....	13
Slika 20 Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. (Branković i dr., 2017.).....	13
Slika 21 CORINE Land Cover zone povijesnog gradskog središta (Gornji grad, Kaptol i Donji grad) 1990.godine (autorski kartografski prikaz prema podacima https://land.copernicus.eu/).....	14
Slika 22 CORINE Land Cover zone povijesnog gradskog središta (Gornji grad, Kaptol i Donji grad) 2018.godine (autorski kartografski prikaz prema podacima https://land.copernicus.eu/).....	14

Slika 23 Vodnogospodarski sustav Grada Zagreba (Izvadak iz kartografskog prikaza 2. Infrastrukturni sustavi i mreže, 2B. Vodnogospodarski sustav, Obrada skladištenje i odlaganje otpada Prostornog plana Grada Zagreba), izvor: Zagrebačka infrastruktura prostornih podataka, https://geoportal.zagreb.hr/Karta	16
Slika 24 Stupanj oštećenja sustava odvodnje (Studija izvodljivosti poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture za sufinanciranje iz EU fondova, 2020.; Građevinski fakultet, 2021.).....	17
Slika 25 Kategorizacija cesta na prostoru Grada Zagreba (preuzeto iz Master plana prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, 2020.).....	18
Slika 26 Kartografski prikaz granica branjenih područja i područja sektora u Republici Hrvatskoj s označenom lokacijom zahvata (izvor: Hrvastke vode).....	20
Slika 27 Kartografski prikaz granica branjenih područja šireg područja (Hrvatske vode, 2014.).....	20
Slika 28 Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja s označenom lokacijom zahvata (izvor: Hrvatske vode, http://korp.voda.hr/).....	21
Slika 29 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (autorski kartografski prikaz prema podacima Hrvatskih voda).....	21
Slika 30 Parametri izvedenih retencija (WYG Savjetovanje i partneri, 2017.; Građevinski fakultet, 2021.).....	22
Slika 31 Izvedene retencije na području sliva Sjeverno zagrebačko prisavlje (WYG Savjetovanje i partneri, 2017.; Građevinski fakultet, 2021.).....	22
Slika 32 Regulirana korita na slivu Sjeverno zagrebačko prisavlje (crveno - otvorena korita, zeleno - zatvorena korita) (WYG Savjetovanje i partneri, 2017.; Građevinski fakultet, 2021.).....	22
Slika 33 Kartografski prikaz javnih zelenih površina i igrališta na području Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada (izvor: GIS Zrinjevac; autorski kartografski prikaz).....	23
Slika 34 Zaštićena područja (izvor Bioportal; autorski kartografski prikaz).....	23
Slika 35 Šume (izvor Bioportal, autorski kartografski prikaz).....	24
Slika 36 Toplinski otoci na području obuhvata (autorski kartografski prikaz).....	24
Slika 37 Kartografski prikaz zelenih površina na području Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada (autorski kartografski prikaz).....	27
Slika 38 Analiza odnosa ozelenjenih i neozelenjenih površina Gornjeg grada i Kaptola (autorski kartografski prikaz na digitalnoj ortofoto karti 2019./2020. ,izvor: Geoportala).....	28
Slika 39 Analitički prikaz HTP - krivulja za postaje Maksimir i Grič (Rainman, 2019.).....	29
Slika 40 Grafički prikaz HTP - krivulja za postaju ZG Maksimir (Rainman, 2019.).....	29
Slika 41 Grafički prikaz HTP - krivulja za postaju ZG Grič (Rainman, 2019.).....	29
Slika 42 Grafički prikaz ITP - krivulja za postaju ZG Maksimir (Rainman, 2019.).....	29
Slika 43 Grafički prikaz ITP - krivulja za postaju ZG Grič (Rainman, 2019.).....	30
Slika 44 Vremenska raspodjela intenziteta oborine pljuska za projektiranje (faktori korekcije fint), za sva četiri razreda trajanja na postaji Zagreb-Maksimir (izvor: Rainman, 2019.).....	30
Slika 45 Hijetogram pljuska za projektiranje PP 100 g, 24 h ombrografske postaje Maksimir (autorski prikaz).....	30
Slika 46 Vremenska raspodjela intenziteta oborine pljuska za projektiranje (faktori korekcije fint), za sva četiri razreda trajanja na postaji Zagreb-Grič (izvor: Rainman, 2019.).....	31
Slika 47 Hijetogram pljuska za projektiranje PP 100 g, 24 h ombrografske postaje Grič (autorski prikaz).....	31
Slika 48 Shematizacija podsliva za proračun površinskog otjecanja.....	33
Slika 49 Model nelinearnog rezervoara.....	33
Slika 50 Površinsko tečenje na idealiziranom pravokutnom podslivu.....	34
Slika 51 Površinsko tečenje na podslivu nepravilnog oblika.....	34
Slika 52 Modeliranje infiltracije metodom Horotna.....	35
Slika 53 Kumulativna infiltracija do trenutka tp.....	35
Slika 54 Modeliranje infiltracije metodom Green - Ampt.....	36
Slika 55 Modeliranje infiltracije SCS metodom.....	37
Slika 56 Kartirane zelene površine unutar blokova Donjeg grada (autorska analiza i kartografski prikaz).....	38
Slika 57 Kartirane zelene površine unutar insula Gornjeg grada (autorska analiza i kartografski prikaz).....	65
Slika 58 Skupna karta rezultata preliminarne analize odvodnje unutar blokova i insula Donjeg grada, Gornjeg grada i Kaptola metodom Santa Barbara.....	71
Slika 59 Javne ulice i trgovi Donjeg grada, Kaptola i Gornjeg grada (autorska analiza i kartografski prikaz).....	72
Slika 60 Kartografski prikaz tipologije ulica Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada (autorska analiza i kartografski prikaz).....	85

Slika 61 Prijedlog rješenja glavne ulice Gornjeg grada i Kaptola na primjeru ulice Ribnjak (autorska analiza i grafički prikaz).....	86
Slika 62 Prijedlog rješenja avenije s drvoredima Gornjeg grada i Kaptola na primjeru ulice Medveščak (autorska analiza i grafički prikaz).....	87
Slika 63 Prijedlog rješenja povijesne ulice tranzitnog karaktera Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Mesničke ulice (autorska analiza i grafički prikaz).....	88
Slika 64 Prijedlog rješenja povijesne ulice pješačkog karaktera Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Kožarske ulice (autorska analiza i grafički prikaz).....	89
Slika 65 Prijedlog rješenja komercijalno-rezidencijalne ulice Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Opatičke ulice (autorska analiza i grafički prikaz).....	90
Slika 66 Prijedlog rješenja rezidencijalne ulice Gornjeg grada i Kaptola na primjeru ulice Nova Ves (autorska analiza i grafički prikaz).....	91
Slika 67 Prijedlog rješenja ulice uz šumski ili parkovni rub Gornjeg grada i Kaptola na primjeru ulice Tuškanac (autorska analiza i grafički prikaz).....	92
Slika 68 Prijedlog rješenja prolaza Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Kapucinskih stuba (autorska analiza i grafički prikaz).....	93
Slika 69 Prijedlog rješenja pješačke zone Gornjeg grada i Kaptola na primjeru Radićeve ulice (autorska analiza i grafički prikaz).....	94
Slika 70 Prijedlog rješenja glavne ulice Donjeg grada na primjeru Ilice (autorska analiza i grafički prikaz).....	95
Slika 71 Prijedlog rješenja avenije s drvoredima Donjeg grada na primjeru Ulice baruna Trenka (autorska analiza i grafički prikaz).....	96
Slika 72 Prijedlog rješenja tranzitne ulice Donjeg grada na primjeru Palmotičeve ulice (autorska analiza i grafički prikaz).....	97
Slika 73 Prijedlog rješenja promenade Donjeg grada na primjeru Zrinjevca (autorska analiza i grafički prikaz).....	98
Slika 74 Prijedlog rješenja rezidencijalne ulice Donjeg grada na primjeru Ilice Frane Bulića (autorska analiza i grafički prikaz).....	99
Slika 75 Prijedlog rješenja komercijalno-rezidencijalne ulice Donjeg grada na primjeru Gajeve ulice (autorska analiza i grafički prikaz).....	100
Slika 76 Prijedlog rješenja prolaza kroz blokove Donjeg grada na primjeru Ratkajevog prolaza (autorska analiza i grafički prikaz).....	101
Slika 77 Prijedlog rješenja prolaza Donjeg grada na primjeru Varšavske ulice (autorska analiza i grafički prikaz).....	102
Slika 78 Prijedlog rješenja servisnih puteva Donjeg grada na primjeru Džamije (autorska analiza i grafički prikaz).....	103
Slika 79 Prijedlog rješenja pješačke zone Donjeg grada na primjeru Gajeve ulice (autorska analiza i grafički prikaz).....	104
Slika 80 Razlika između klasičnog i integralnog sustava odvodnje (Deutsch, 2011.).....	106
Slika 81 Uređenje parkirališta - naizmjenice propusni asfalti i zelene površine za odvodnju.....	108
Slika 82 Skupljanje i pročišćavanje vode s kolnika koja se odmah koristi za navodnjavanje zelenih površina (izvor: https://www.sproutlandscapes.co.za/sprout-landscapes-blog/category/Stormwater).....	109
Slika 83 Infiltracijski jarci parkirališta (autorska fotografija).....	109
Slika 84 Trg kralja Tomislava Pula - NBS sustav s kišnim vrtovima (autorska fotografija).....	128
Slika 85 Šijanski sliv, grad Pula - NBS sustav - laguna (autorska fotografija).....	128
Slika 86 Šijanski sliv, grad Pula - NBS sustav - bioretencija (autorska fotografija).....	128
Slika 87 Preliminarna analiza na Bloku 19 - uvođenje NBS sustava odvodnje kao dijela zelene infrastrukture (autorska analiza).....	129
Slika 88 Kružna ekonomija i NBS sustav Blok19 (autorski grafički prikaz).....	129
Slika 89 Kružna ekonomija i NBS sustav Blok19 - mogućnost dekonstrukcije i ponovne uporabe materijala te formiranje NBS sustava na višim razinama (autorski grafički prikaz).....	129
Slika 90 Podloga za uvođenje mreže zelene infrastrukture i NBS sustava kao dijela ZI (autorska analiza i kartografski prikaz).....	130
Slika 91 Mreža zelene infrastrukture šire područje - podloga za uvođenje zelene infrastrukture (autorska analiza i kartografski prikaz).....	131

POPIS TABLICA

Tablica 1 Popis postojećih i planiranih retencija prema GUP-u.....	16
Tablica 2 CN vrijednost za određenu hidrološku grupu tla.....	31
Tablica 3 Veličine površinske koncentracije u funkciji povratnog razdoblja.....	33
Tablica 4 Koeficijenti otjecanja.....	33
Tablica 5 Preliminarna analiza odvodnje unutar blokova Donjeg grada metodom Santa Barbara.....	39
Tablica 6 Preliminarna analiza odvodnje unutar insula Gornjeg grada i Kaptola metodom Santa Barbara.....	66
Tablica 7 Analiza ulica Donjega grada - uzdužne ulice.....	73
Tablica 8 Analiza ulica Donjega grada - poprečne ulice.....	74
Tablica 9 Preliminarna analiza odvodnje ulica Donjeg grada metodom Santa Barbara.....	76
Tablica 10 Vrednovanje uličnih sklopova - Donji grad.....	78
Tablica 11 Poljoprivreda (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	110
Tablica 12 Šumarski sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	111
Tablica 13 Urbani sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	112
Tablica 14 Hidro-morfološki sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	113
Tablica 15 Poljoprivredni sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	114
Tablica 16 Šumarski sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	115
Tablica 17 Urbani sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	116
Tablica 18 Hidro-morfološki sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	117
Tablica 19 Poljoprivredni sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	118
Tablica 20 Šumarski sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	119
Tablica 21 Urbani sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	120
Tablica 22 Hidro-morfološki sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	121
Tablica 23 Poljoprivredni sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	122
Tablica 24 Šumarski sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	123
Tablica 25 Urbani sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	124
Tablica 26 Hidro-morfološki sektor (modificirano prema Natural Water Retention Measures, http://nwrn.eu/index.php/).....	125

NACRTNI DIO

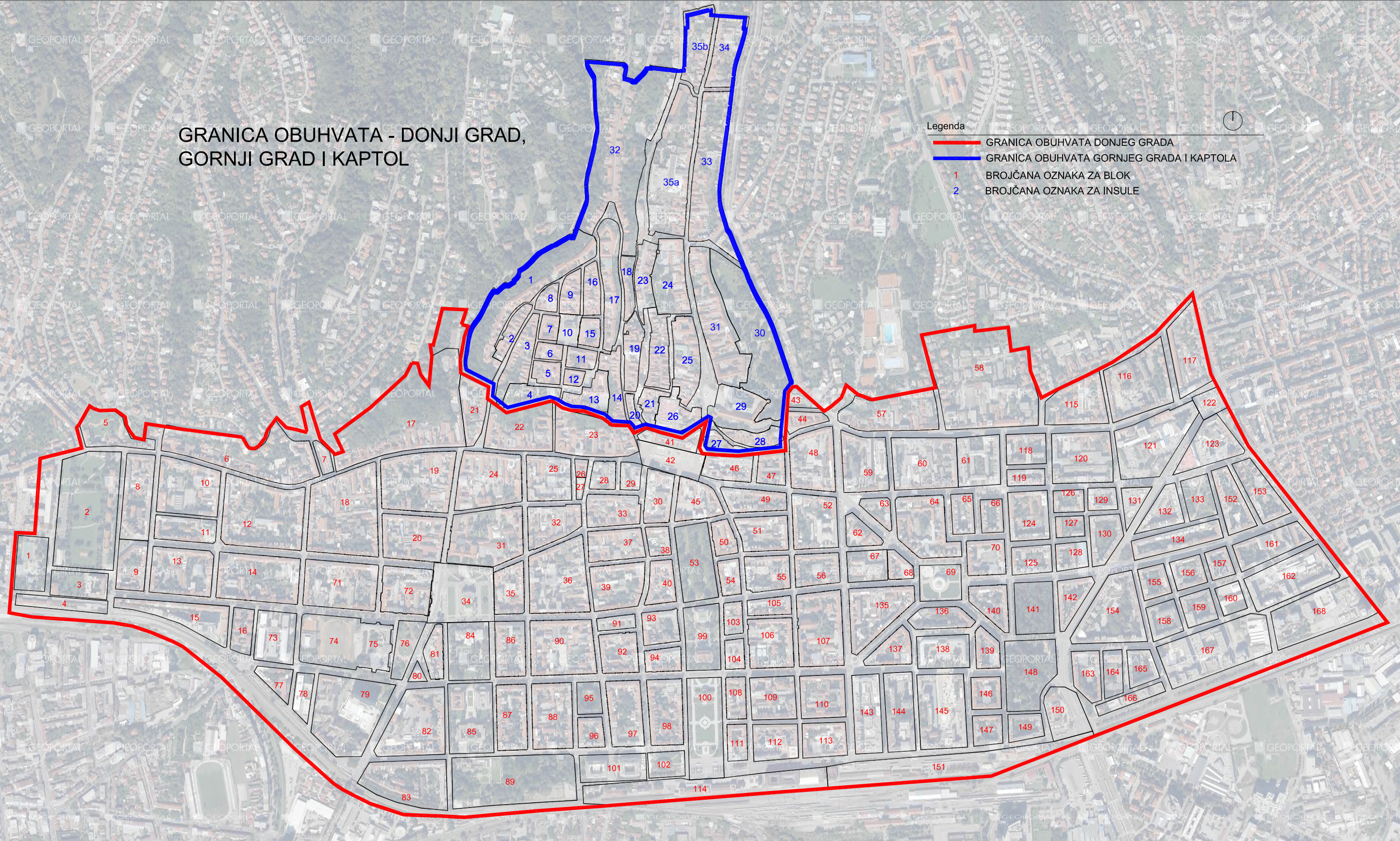
1. Granica obuhvata
2. Hipsometrija
3. Nagib
4. Ekspozicija
5. Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske, list Zagreb
6. Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske, list Ivanić Grad
7. Osnovna inženjerskogeološka karta Republike Hrvatske, list Zagreb
8. Područja vodnih tijela podzemnih voda
9. Zone sanitarne zaštite izvorišta
10. CORINE Land cover 1990.
11. CORINE Land cover 2018.
12. Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnosti pojavljivanja
13. Katastar zelenila
14. Zaštićena područja
15. Šume
16. Toplinski otoci
17. Tipologija blokova i insula Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg Grada
18. Zelene površine Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada
19. Analiza odnosa ozelenjenih i neozelenjenih površina Gornjeg grada i Kaptola
20. Javne ulice i trgovi Donjeg grada, Kaptola i Gornjeg grada - prijedlog uvođenja zelenila
21. Tipologija ulica Gornjeg grada, Kaptola i Donjeg grada
22. Glavna ulica - primjer Ribnjak
23. Avenija s drvoredima - primjer Medveščak
24. Povijesne ulice tranzitnog karaktera - primjer Mesnička ulica
25. Povijesne ulice pješačkog karaktera - primjer Kožarska ulica
26. Komercijalno-rezidencijalne ulice - primjer Opatička ulica
27. Rezidencijalne ulice - primjer Nova Ves
28. Ulice uz šumski ili parkovni rub - primjer Tuškanac
29. Prolaz - primjer Kapucinske stube
30. Pješačka zona - primjer Radićeva ulica
31. Glavna ulica - primjer Ilica
32. Avenija s drvoredima - primjer Ulica baruna Trenka
33. Tranzitne ulice - primjer Palmotićeve ulica
34. Promenade - primjer Zrinjevac
35. Rezidencijalne ulice - primjer Ulica Frane Bulića
36. Komercijalno-rezidencijalne ulice - primjer Gajeve ulica
37. Prolazi kroz blokove (pješačko-kolni prolazi) - primjer Ratkajev prolaz
38. Prolaz - primjer Varšavska ulica
39. Servisni putevi/pristupne ceste - primjer Džamija
40. Pješačka zona - primjer Gajeve ulica
41. Analiza prolaza kroz blokove i insule
42. Podloga za uvođenje mreže zelene infrastrukture i NBS sustava kao dijela ZI
43. Mreža zelene infrastrukture šireg područja

NACRTNI DIO

GRANICA OBUHVATA - DONJI GRAD, GORNJI GRAD I KAPTOL

Legenda

- GRANICA OBUHVATA DONJEG GRADA
- GRANICA OBUHVATA GORNJEG GRADA I KAPTOLA
- 1 BROJČANA OZNAKA ZA BLOK
- 2 BROJČANA OZNAKA ZA INSULE



HIPSOMETRIJA

LEGENDA

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Hrvatska osnovna karta 1:5000 (Izvor: DGU)

Nadmorska visina (Izvor DMR: Grad Zagreb, Gradski ured
za gospodarstvo, ekološku održivost i strategijsko planiranje)

-  102 m - 117 m
-  117 m - 131 m
-  131 m - 146 m
-  146 m - 160 m
-  160 m - 175 m



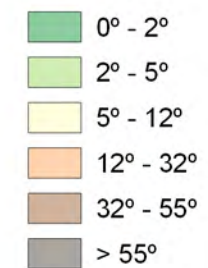
 1:10.000

NAGIB

LEGENDA

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Hrvatska osnovna karta 1:5000 (Izvor: DGU)

Nagib padina (Izvor DMR: Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, ekološku održivost i strategijsko planiranje)



Osnovne klase nagiba (Prema Međunarodnoj geomorfološkoj uniji)

0° - 2° - subhorizontalne ravnine
2° - 5° - blago nagnuti tereni
5° - 12° - nagnuti tereni
12° - 32° - jako nagnuti tereni
32° - 55° - vrlo strm teren
>= 55° - strmci



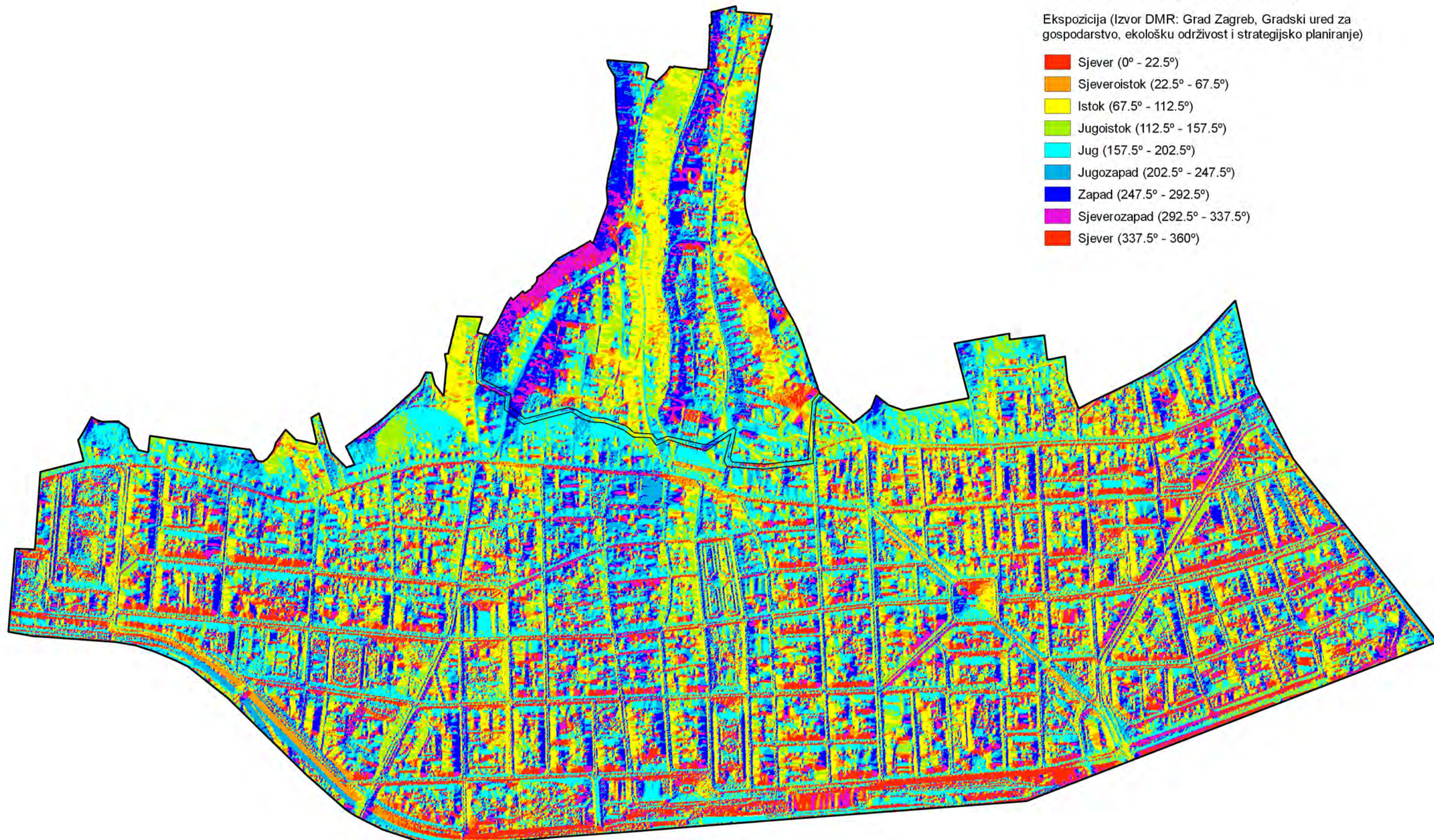
EKSPOZICIJA

LEGENDA

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Hrvatska osnovna karta 1:5000 (Izvor: DGU)

Ekspozicija (Izvor DMR: Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, ekološku održivost i strategijsko planiranje)

- Sjever ($0^{\circ} - 22.5^{\circ}$)
- Sjeveroistok ($22.5^{\circ} - 67.5^{\circ}$)
- Istok ($67.5^{\circ} - 112.5^{\circ}$)
- Jugoistok ($112.5^{\circ} - 157.5^{\circ}$)
- Jug ($157.5^{\circ} - 202.5^{\circ}$)
- Jugozapad ($202.5^{\circ} - 247.5^{\circ}$)
- Zapad ($247.5^{\circ} - 292.5^{\circ}$)
- Sjeverozapad ($292.5^{\circ} - 337.5^{\circ}$)
- Sjever ($337.5^{\circ} - 360^{\circ}$)



1:10.000

ZAGREB

MJERILO 1:100 000

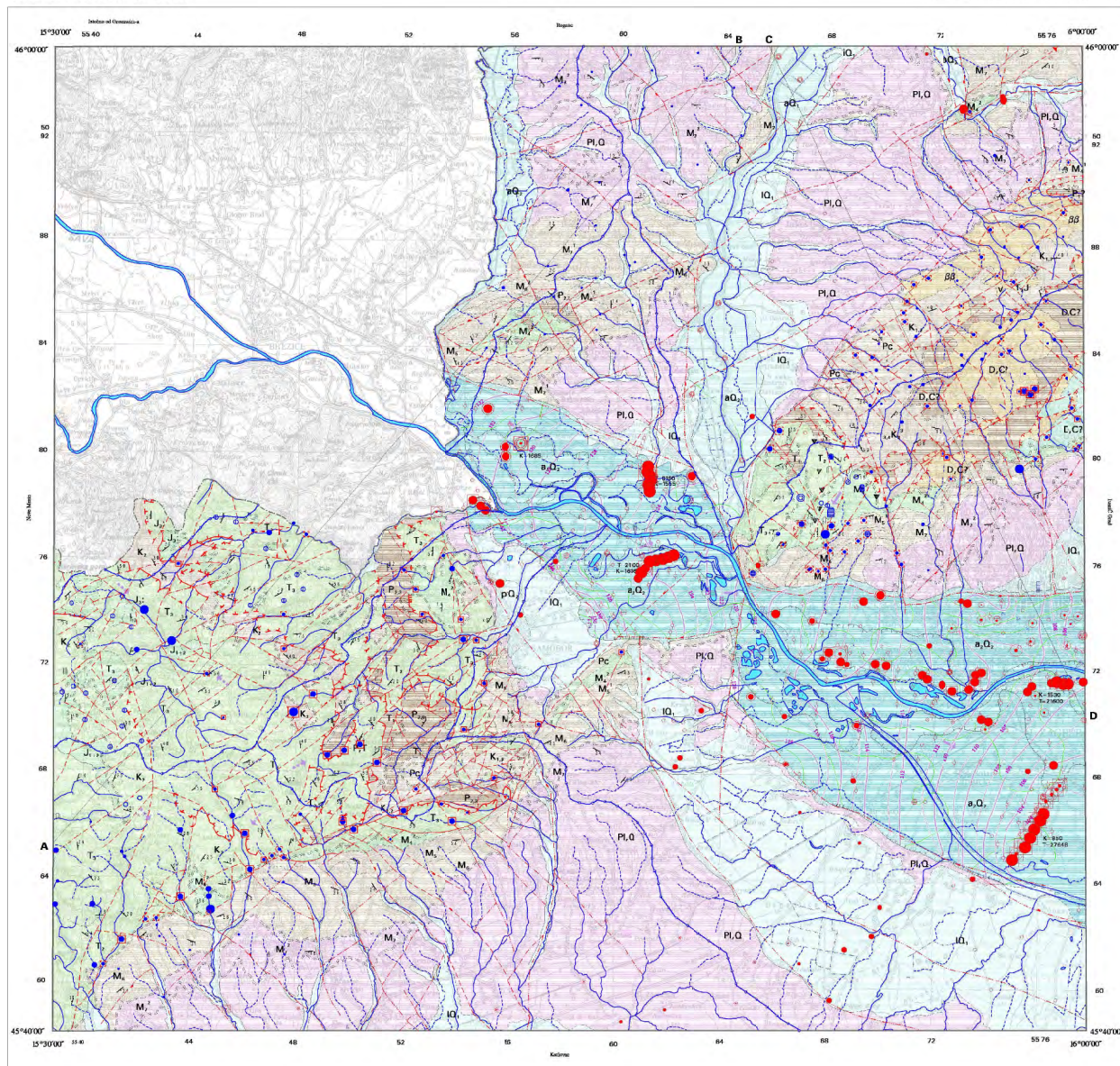
INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA - ZAGREB

Autori: Ž.Brkić, I.Čakarun
Suradnici: M.Kuhta, V.Mraz, S.Dolčić

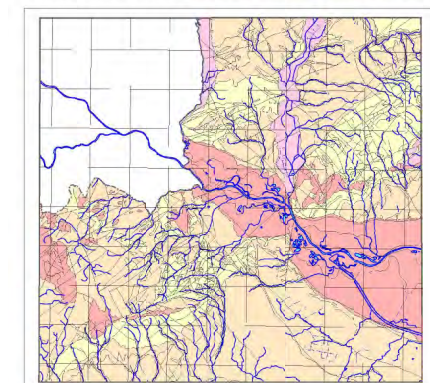
TUMAČ OZNAKA

VRSTE	LITOLOŠKI SASTAV I STRATIGRAFSKA PRIPADNOST		HIDROGEOLOŠKA SVOJSTVA	OZNAKA
	NAZIV I OPIS	STRATIGRAFSKA PRIPADNOST		
NEVJAZANE I SLABO VJAZANE KLASTIČNE INKLUZE	KVARTARNE I SLABE	šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
NEVJAZANE I SLABO VJAZANE KLASTIČNE INKLUZE	KVARTARNE I SLABE	šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
NEVJAZANE I SLABO VJAZANE KLASTIČNE INKLUZE	KVARTARNE I SLABE	šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba
		šljunkajest	aQ ₂	vrlo doba

- VODNE POJAVE**
- Stalan izvor slatke vode, napravljen (Sik)
 - Nepoznata
 - Stalan ponor
 - Povremeni ponor
 - Manje, stalna voda
 - Veća, stalna voda
- OPUŠTAKE POSTAJE**
- Vodokaz
 - Limegraf
 - Klimatološka postaja
- VODNE GRADEVINE**
- Aktivni bušeni zamac, pojedinačne izdatnosti (Sik)
 - Bušeni i teški zamac, pojedinačne izdatnosti (Sik)
 - Nepoznata
 - Pitka istražna bušotina s artezijskim izdancima, pojed. izd. (Sik)
 - Duboka istražna bušotina s artezijskim izdancima, pojed. izd. (Sik)
 - Nepužan bušeni zamac
 - Kopani zamac, pojedinačne izdatnosti (Sik)
 - Pitka istražna bušotina
 - Duboka istražna bušotina
 - Opasni objekti (stacionari)
 - Opisite javnog vodovoda
 - Prisiljeni zahvat izvora
 - Aktivni, pod vodom
 - Aktivni, stalna ili povremeno bur voda
 - Nepužan
 - Nepužan i postojni
 - Nepužan jamski rad



KARTA UGROŽENOSTI VODONOSNIKA OD ONEČIŠĆENJA



- Ugrožen
- Ugrožen
- Djelimično ugrožen
- Negrožen ili ne postoje
- Geološko-strukturalne oznake

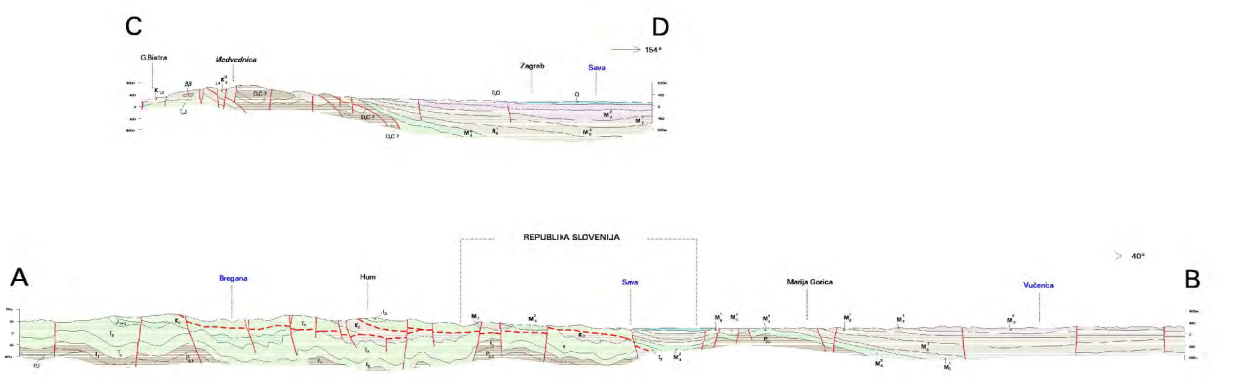
Skicirana podloga: Topografska karta M 1:100 000, list Zagreb, Gauss-Kruger-ova projekcija, Breen-ov elipsoid, Breen-ovih pučeta i meridijan

- GEOLOŠKE OZNAKE**
- Stratigrafska pripadnost
 - Normalna litostratigrafska granica
 - Drizijeko-diskordantna granica
 - Položaj staja (kosa, vodoravan)
 - Upravna ili kosa antiklinala, aprekativno sortano
 - Upravna ili kosa sinklinala, aprekativno sortano
 - Pretpostavljeni rasjed
 - Pretpostavljeni rasjed
 - Pretpostavljeni rasjed
 - Rasjed sa značajnom aktivnošću, do pleistocena
 - Rasjed sa značajnom aktivnošću, do pleistocena
 - Relativno opušten blok
 - Čdo nastaje
 - Drizijeko-diskordantna granica u HD profilu
 - Nevleka u HD profilu
- GEOMORFOLOŠKE OZNAKE**
- Manje špilje
 - Manje jama
 - Tereni odjek
- ODACI O PODZEMNIM VODAMA**
- Hidrološki visoki voda (m n.m.)
 - Hidrološki niski voda (m n.m.)
 - Smjer kretanja podzemne vode - studen
 - Smjer kretanja podzemne vode - pretpostavljeni
- ODACI O VODONOSNICIMA**
- Izobata krovne vodonošnice (m)
 - Hidrološka vodljivost (m/dan)
 - Transmisionost (m/dan)
 - Površinska razvodnica
 - Hidrogeološka granica
 - Linija hidrogeološkog profila

Autori geološke osnove: K.Šikić, Z.Basch, A.Šimunović
Suradnici: L.Šikić, M.Brkić, D.Jambić, A.Pevčević, M.Pikača, M.Juriša, B.Jović, J.Crnica, M.Španić i I.Đirmani

HIDROGEOLOŠKI PROFILI

M 1:100 000

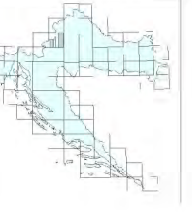


GIS projekt: DŠinger
Digitalna obrada: DŠinger, T.Kolander, S.Dolčić, M.Delić
Softver: ARC/INFO ver. 7.0; ESRi Cal. USA
Hardware: Hewlett-Packard - 910 Mod. 710/100
Tisak: GEOINFO, IGI, ZAGREB, VI 1998
TechJET Color plotter, CalComp

HEMA LISTOVA

	RODATEC	VARAŽDIN
NOVO MESTO	ZAGREB	IVANIČGRAD
GRMČELI	KARLOVAC	SIBIK

POLOŽAJ LISTA



TUMAČ OZNAKA

SLOJ	SLOJNA OPISNA OZNAKA	LITOLOŠKI SASTAV KOMPLEKSA I STRATIIGRAFSKA PRIPADNOST		NAJČEŠĆA FIZIČKA SVOJSTVA ČLANOVA I KOMPLEKSA	
		NAZIV I OPIS	STRAT. PRIPADNOST		
ALUVIJSKE KRAJINE	praholjci	MS	al. Q.	SFP 11-25 $\rho = 22-34$ $lc = 0.73-1.29$	
	praholjci	M.SW	al. Q.		
	peskovite gline	SC	al. Q.		
	pijesak, prašina, šljunak	S.MG	al. Q.		
	SAVSKA ETAPA	šljunak, zagrijani blokovi > 10cm	G.S.B	al. Q.	SFP 2-18
	šljunak, prašina, gline	G.S.C	al. Q.	$\rho = 22-31.7$ $lc = 0.75-1.38$	
OLUJE, PLESKI, ŠLJUNCI	šljunak, gline	G.S.C	al. Q.	SFP 7-8 $\rho = 13.8-15.2$ $lc = 0.5-1.36$	
	pijesak, lapori	S.Ms	al. Q.		
PIESKOVITO PRAŠINASTE NASLAGE	gline, šljunak	C.GW	al. Q.	SFP 6-25 $\rho = 21-26$ $lc = 0.32-1.36$ $W_s = 20-26$	
	praktično gline / zaprjeni šljunak	MC.GC	al. Q.		
	praktično gline	C	al. Q.		
	gline	al. P, al. M, al. M.	al. Q.		
PIESKOVITO GLINOVITE NASLAGE	peskovite gline	SC	al. Q.	SFP 6-39 $\rho = 21-32$ $lc = 0.56-1.38$ $W_s = 30.9-41.8$	
	peskovite gline	SC	al. M.		
	gline	C	al. P, al. M, al. M.		
GLINOVITO-LAPOROVITE NASLAGE	lapori, lapori	Ms	al. M.	$lc = 12.5-38.2 MPa$ $\rho = 13.5-12.5$ $lc = 0.3-0.8$ $W_s = 25-42$	
	praktično gline / zaprjeni lapori	S.S.LaCh	al. M.		
	lapori, pijesak	Ms	al. M.	$W_s = 16-17.6$	
KOMPLEKS RAZLIČITIH LITOLOŠKIH ČLANOVA	lapori, gline, vapnenici	Ms, La, Ms	al. M.	SFP 15-40	
	konglomerat, šljunak, gline	C.G.S.C	al. M.		
	bradnjaški pijesak	Br.Ss	al. M.		
	bradnjaški gline, lozinci	Br.Cs, Ch	al. M.	$lc = 12.1-12.6 MPa$ $lc = 4.5-6.8 MPa$	
	bradnjaški konglomerat, bradnjaški šljunak	Br.Cp, La, Sn	al. M.	$lc = 111-20.8$ $lc = 0.6-1.4$	
	konglomerat, bradnjaški šljunak	Cp, Sa, Ss	al. M.	$W_s = 10.0-18.3$ $W_s = 14.9-19.0$	
	bradnjaški konglomerat, vapnenici	Br.Cp, La	al. M.		
	bradnjaški konj. pjesč. stijenci	Br.Cp, Sa	al. M.		
	gline, škriljanci, vapnenici, gline	Al, La, Cs	al. M.		
	vapnenici, pjesč. stijenci, lapori	La, Sa, Ms	al. M.		
KARSTNE STIJENE	dolomiti, vapnenici	D.La	al. M.	$\lambda_c = 115.3-232.3 MPa$ SFP 15-20 $lc = 1.0-2.8$ $\lambda_c = 53.6-99.1 MPa$	
	dolomiti, vapnenici, lapori	D.La, Ms	al. M.		
	dolomiti	Di	al. M.		
	vapnenici, kreč. vapnenici, šljunak	La, Br, La, Ch	al. M.		
dijabas, epilit, gabri	dijabas, epilit, gabri	Dp	al. M.	$\lambda_c = 170.4-219.2 MPa$ $\lambda_c = 11.8-178.6 MPa$	
	zelen škriljanci	Gp	al. M.	SFP 13-20 $lc = 0.8-1.49$ $W_s = 7-9.1$	

- GEOLŠKE OZNAKE**
- SC.GS.1: Litoška inženjersko-geološka oznaka
- Normativna stratigrafska granica
 - Enolitičko-dinastična granica
 - Površni prijelaz
 - Poklapanje (line, vodovod)
 - Osnovna ili kosa antiklinala, apoklinala ili uočeno
 - Osnovna ili kosa sinklinala, apoklinala ili uočeno
 - Du prerasne sinklinala, apoklinala ili uočeno
 - Prepostavljeni rasjed
 - Fotogeološki rasjed
 - Rasjed sa značajnom aktivnošću, do srednjeg nivoa
 - Rasjed sa značajnom aktivnošću, do površine
 - Relativno spušten blok
 - Revanan rasjed
 - Čela navlake
- GEOMORFOLOŠKE OZNAKE**
- Manji špilja
 - Manji jama
 - Tereni udubak
 - Spjelastični pojavi bez vode
- VODNE POJAVE I GRAEVINE**
- Stalni izvor
 - Stalni ponor
 - Manji, stalna voda
 - Veća, stalna voda
 - latošna bušotina
 - Solja u visini (u dubini)
- EGZOGEOdinAMICKE POJAVE**
- porušna < 1 ha
 - porušna > 1 ha
 - Klizanje, nistabilne padine
- LEŽIŠTA GRADEVNOG MATERIJALA**
- Ležište šljunak
 - Ležište gline
 - Ležište kamena

OSNOVNA INŽENJERSKOGEOLOŠKA KARTA REPUBLIKE HRVATSKE

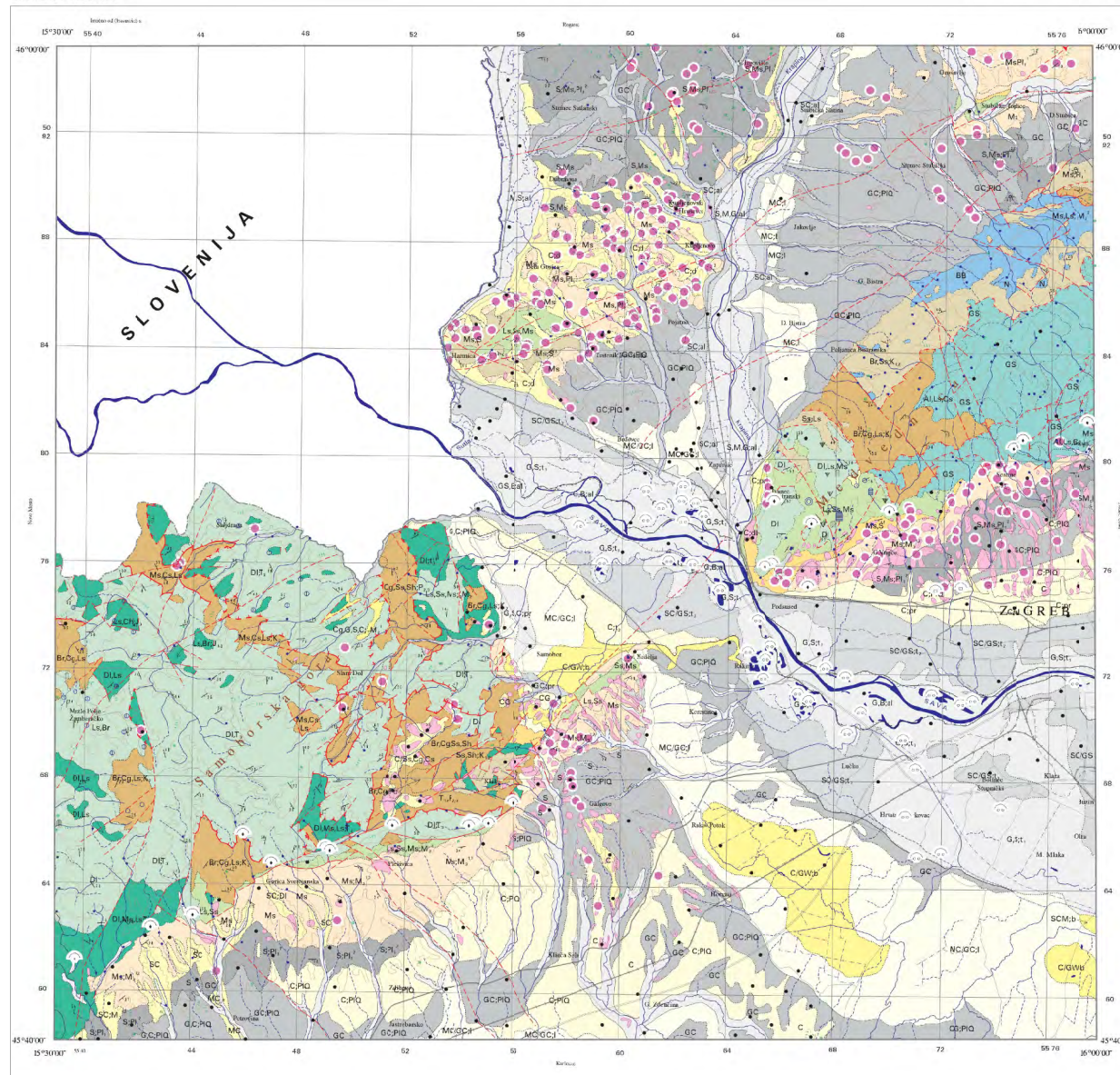
ZAGREB

MJERILO 1:100 000



INSTITUT ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA

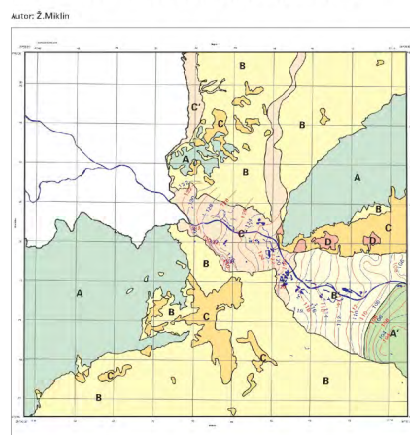
Autori: Ž.Miklin, V.Šikić
Suradnici: N.Bastalić



Autori geološko podloge: K.Šikić, O.Bačić, A.Šušnić
Suradnici: L.Šikić, M.Brikić, D.Jamčić, A.Pavičić, M.Pakić
M.Juriša, B.Jović, J.Crnić, M.Branica i I.Štremari

GIS projekt: D.Singer
Digitalna obrada: D.Singer, T.Kolarac, S.Dolčić, M.Dolić
Softver: ARC/INFO ver. 7.0i, ESRI Cal. USA
Hardware: Hewlett-Packard - 1/8 Mod. 7121/00
Tisk: GEO/INFO, IGI, ZAGREB, IV 1997
TechJET Color plotter, CalComp

KATEGORIJE TERENA PREMA STABILNOSTI



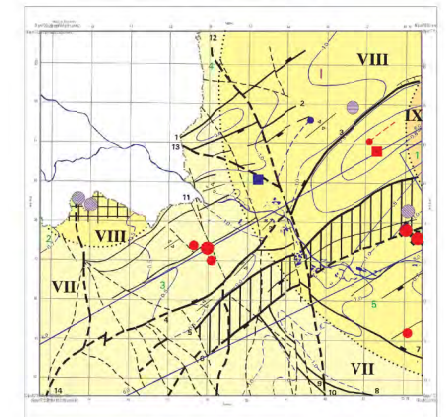
Autor: Ž.Miklin

TUMAČ TOPOGRAFSKIH OZNAKA

- Željeznička pruga
- Autocesta
- Magistralna cesta
- Ostale ceste
- Most
- Tunel
- Stijevica (a = 200 m)
- Janjuga, povremeni tok
- Potok
- Rijeka, širina 5-50 m
- Janjuga i rijeke šire od 50 m

Podloga: Topografska karta M 1:100 000, list Zagreb, Gauss-Kriegerova projekcija, Bessel-ov elipsoid, Greenwichev početni meridian

SEIZMOTEKTONSKA KARTA



Autori: E. Petrovović, V. Kuk, M. Herak

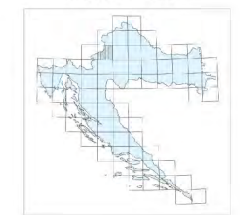
M. 1:300 000

- IX
- VIII
- VII
- Maksimalni intenzitet potresa
- Izolirane maksimalnih-intenziteta potresa
- Zona najvećih gravimetričkih gradijenata (rasjed, rasjed potonaku dubini)
- Zona žumbarečko-međuvodričko-kalničkog rasjeda
- Rasjed
- Prepostavljeni rasjed
- Revanan rasjed
- Osnovna sinklinala
- Osnovna antiklinala
- Regionalni rasjed
- Regionalni rasjed - prepostavljeni
- Regionalni rasjed
- Rasjed predprijeka dolina
- Pravci rasjeda
- Pravci rasjeda
- Amplituda vertikalnih pokreta
- Amplituda vertikalnih pokreta - prepostavljeni
- Osnovna područja parjenja potresa
- Osnovna područja i lokalna gravimetričkih gradijenata
- 4-4.5
- 4.6-5.3
- Vjerojatni položaji epicentra
- 0-5
- 10-19
- 20-29
- Dubina žarišta potresa u km

HEMA LISTOVA

ROGATIC	VARAŽDIN
NOVO MESTO	ZAGREB
ČINOMELJ	KARLOVAC
	SISAK

POLOŽAJ LISTA

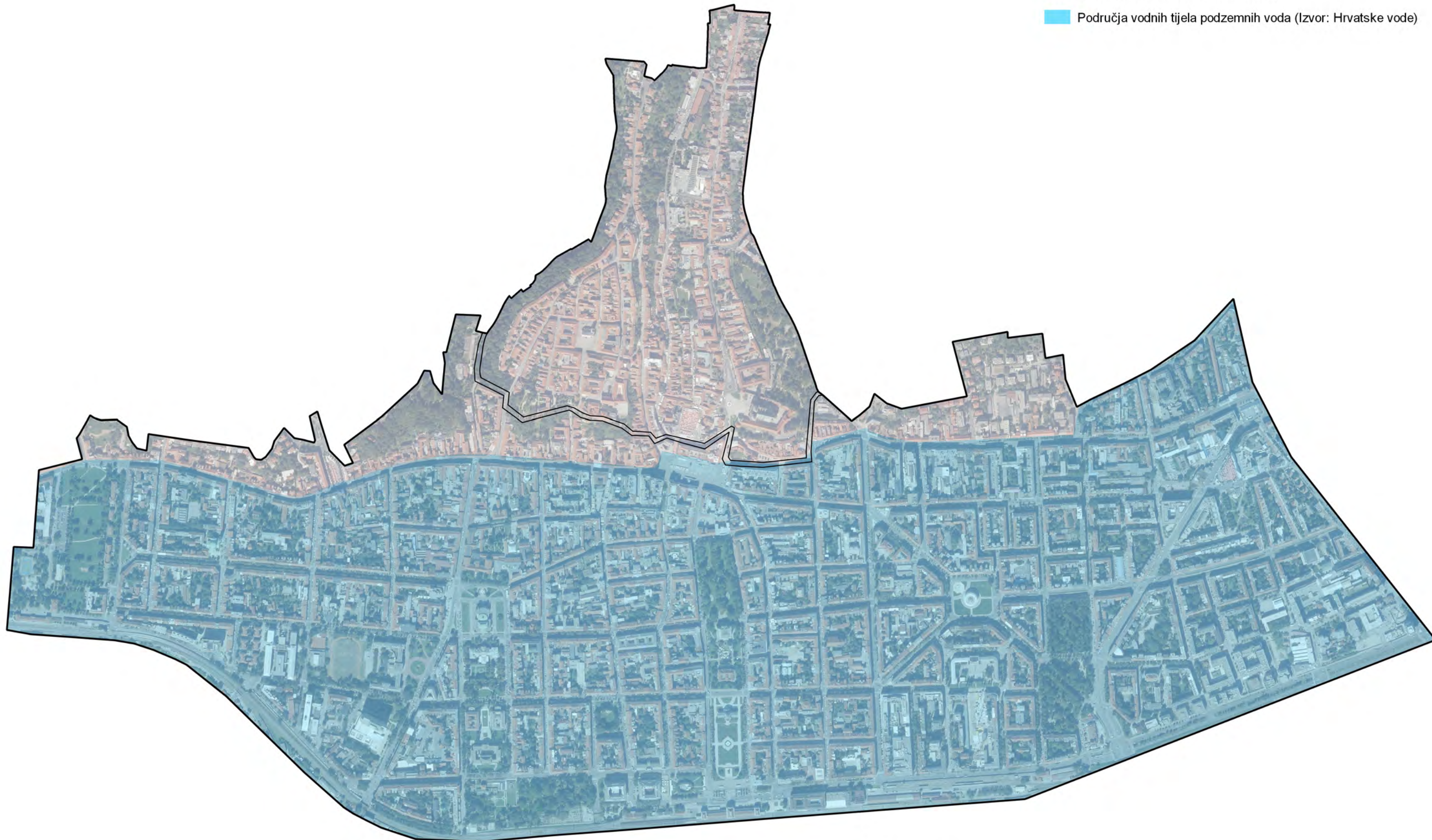


PODRUČJA VODNIH TIJELA PODZEMNIH VODA

LEGENDA

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Digitalni ortofoto 2019./2020. (Izvor: DGU)

■ Područja vodnih tijela podzemnih voda (Izvor: Hrvatske vode)



1:10.000

ZONE SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA

LEGENDA

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Digitalni ortofoto 2019./2020. (Izvor: DGU)

■ Zone sanitarne zaštite izvorišta - III. zona zaštite
(Izvor: Hrvatske vode)



1:10.000

CORINE LAND COVER 1990.

LEGENDA

□ Aproximativna granica obuhvata Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada

Corine Land Cover 1990. (Izvor: Copernicus Land Monitoring Service)

- 111 - Cjelovita gradska područja
- 112 - Nepovezana gradska područja
- 121 - Industrijski ili komercijalni objekti
- 122 - Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište
- 132 - Odlagališta otpada
- 133 - Gradilišta
- 141 - Zelene gradske površine
- 142 - Športsko - rekreacijske površine
- 211 - Nenavodnjavano obradivo zemljište
- 231 - Pašnjaci
- 242 - Mozaik poljoprivrednih površina
- 243 - Pretežito poljoprivredno zemljište s značajnim udjelom prirodne vegetacije
- 311 - Bjelogorična šuma
- 324 - Sukcesija šume (zemljišta u zaraštanju)
- 511 - Vodotoci
- 512 - Vodene površine

Zagreb

CORINE LAND COVER 2018.

LEGENDA

□ Aproximativna granica obuhvata Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada

Corine Land Cover 2018. (Izvor: Copernicus Land Monitoring Service)

- 111 - Cjelovita gradska područja
- 112 - Nepovezana gradska područja
- 121 - Industrijski ili komercijalni objekti
- 122 - Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište
- 132 - Odlagališta otpada
- 141 - Zelene gradske površine
- 142 - Športsko - rekreacijske površine
- 211 - Nenavodnjavano obradivo zemljište
- 231 - Pašnjaci
- 242 - Mozaik poljoprivrednih površina
- 243 - Pretežito poljoprivredno zemljište s značajnim udjelom prirodne vegetacije
- 311 - Bjelogorična šuma
- 324 - Sukcesija šume (zemljišta u zaraštanju)
- 511 - Vodotoci
- 512 - Vodene površine

Zagreb

KARTA OPASNOSTI OD POPLAVA ZA MALU VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA

LEGENDA

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Digitalni ortofoto 2019./2020. (Izvor: DGU)

Opasnost od poplava, tri scenarija plavljenja za 2020. godinu
(Izvor: Hrvatske vode)

■ Mala vjerojatnost od pojavljivanja poplava



1:10.000

KATASTAR ZELENILA

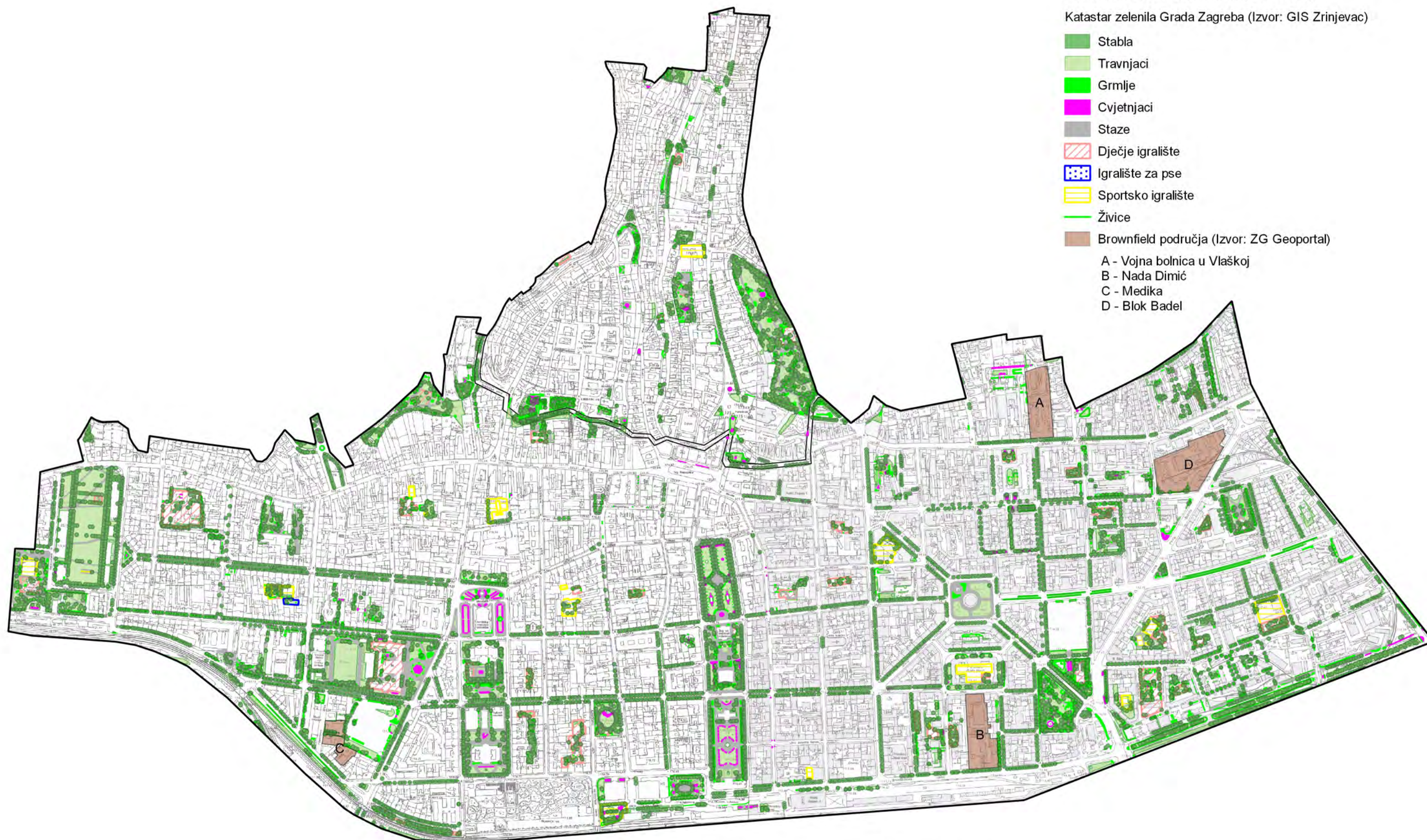
LEGENDA


— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada

Hrvatska osnovna karta 1:5000 (Izvor: DGU)

Katastar zelenila Grada Zagreba (Izvor: GIS Zrinjevac)

-  Stabla
 -  Travnjaci
 -  Grmlje
 -  Cvjetnjaci
 -  Staze
 -  Dječje igralište
 -  Igralište za pse
 -  Sportsko igralište
 -  Živice
 -  Brownfield područja (Izvor: ZG Geoportal)
- A - Vojna bolnica u Vlaškoj
B - Nada Dimić
C - Medika
D - Blok Badel



 1:10.000

ZAŠTIĆENA PODRUČJA

LEGENDA

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada

Digitalni ortofoto 2019./2020. (Izvor: DGU)

■ Zaštićena područja prirode prema Zakonu o zaštiti prirode (A*)

- 1 - Park Ribnjak
- 2 - Park Zrinjevac
- 3 - Park kralja Tomislava
- 4 - Park Josipa Jurja Strossmayera
- 5 - Botanički vrt PMF-a
- 6 - Park kralja Petra Krešimira IV.
- 7 - Park Opatovina
- 8 - Park kralja Petra Svačića
- 9 - Park u Jurjevskoj 27
- 10 - Park u Jurjevskoj 30
- 11 - Vrt u prilazu Gjure Deželića

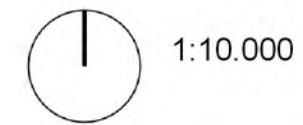
Prirodna područja preporučena za zaštitu - B (Izvor: ZG Geoportal)

PA Spomenik parkovne arhitekture

PŠ Park - šuma

Dijelovi prirode koji se štite mjerama GUP-a - C (Izvor: ZG Geoportal)

PA Spomenik parkovne arhitekture





ŠUME

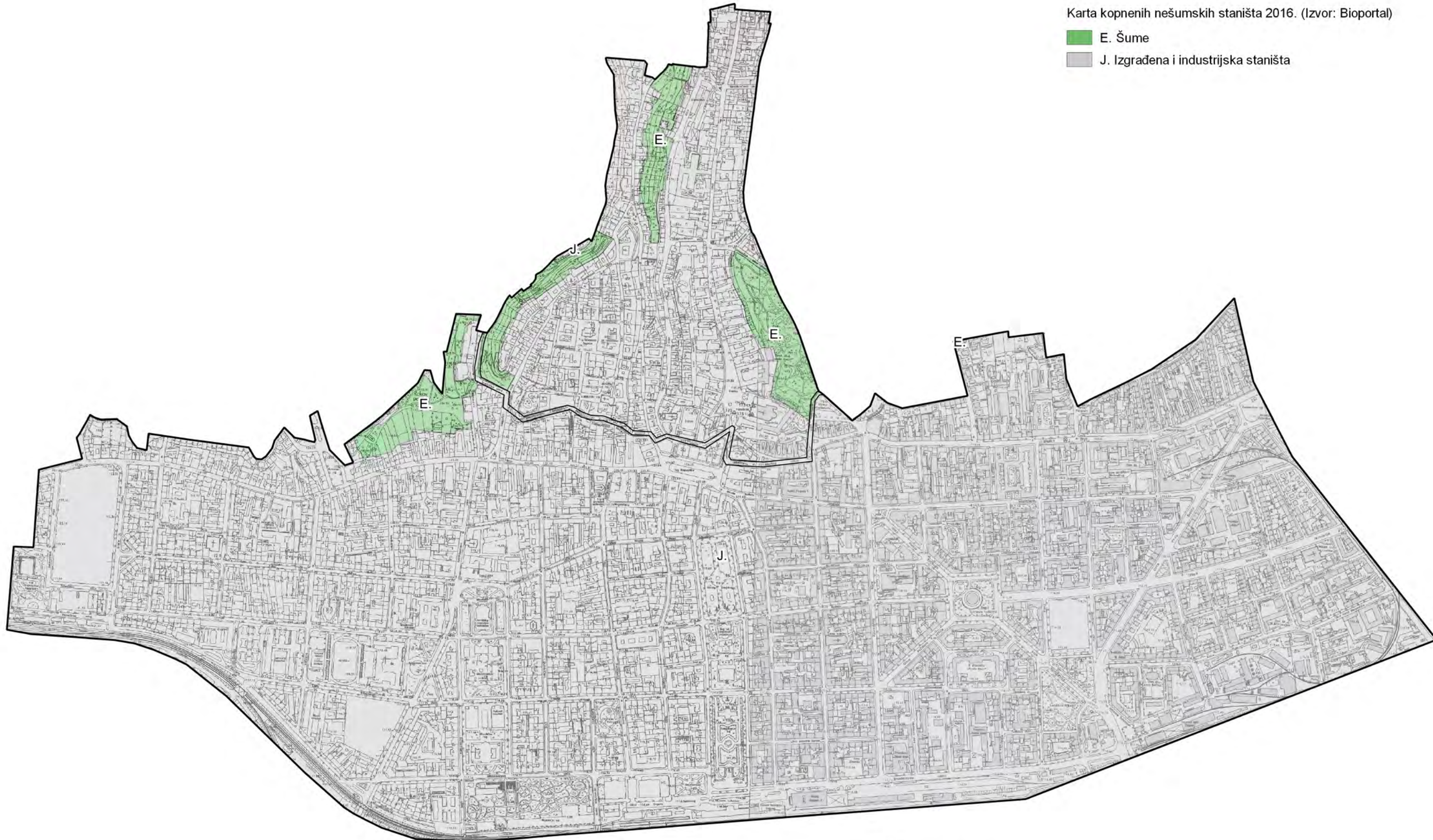
LEGENDA


— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Hrvatska osnovna karta 1:5000 (Izvor: DGU)

Karta kopnenih nešumskih staništa 2016. (Izvor: Bioportal)

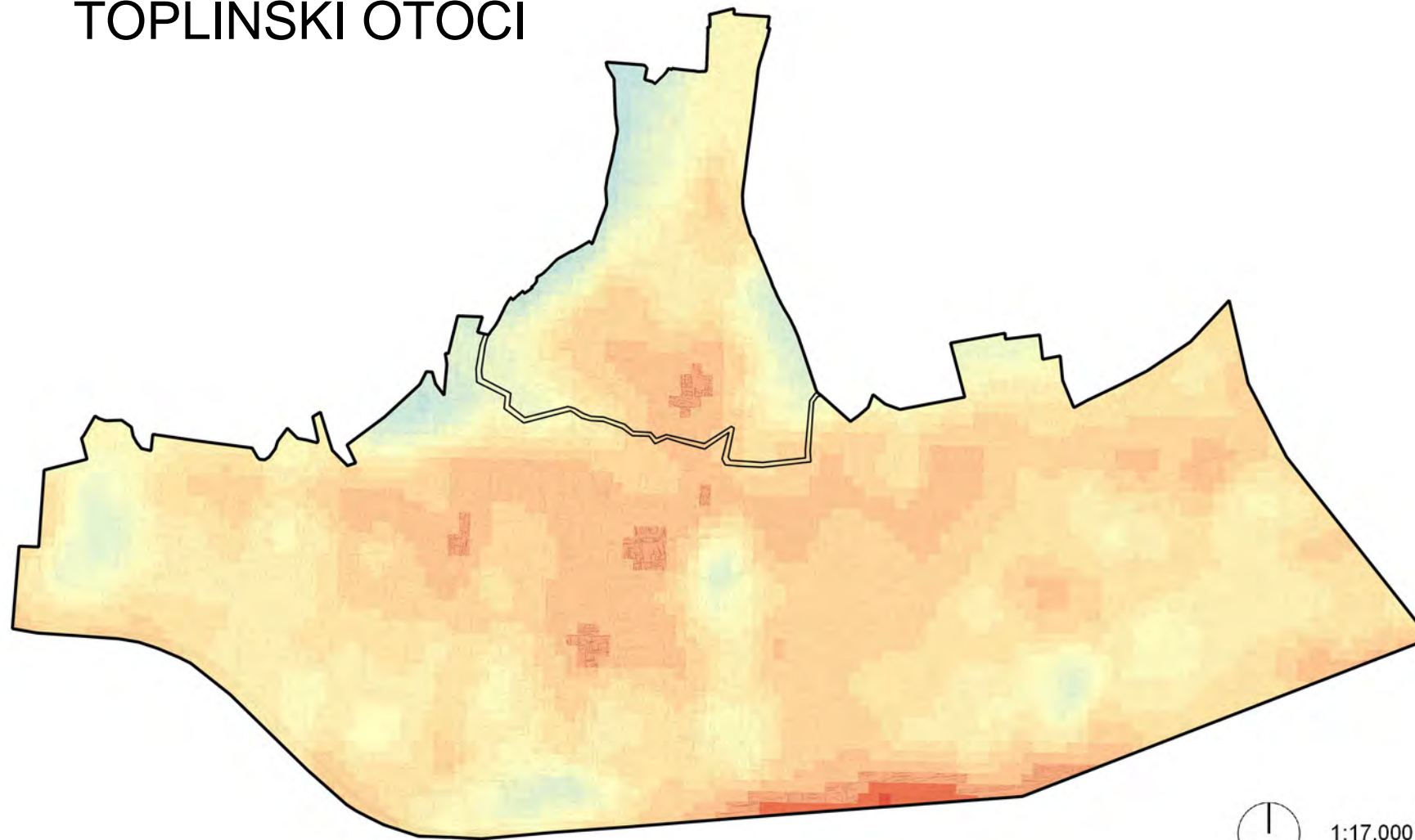
 E. Šume

 J. Izgrađena i industrijska staništa



 1:10.000

TOPLINSKI OTOCI

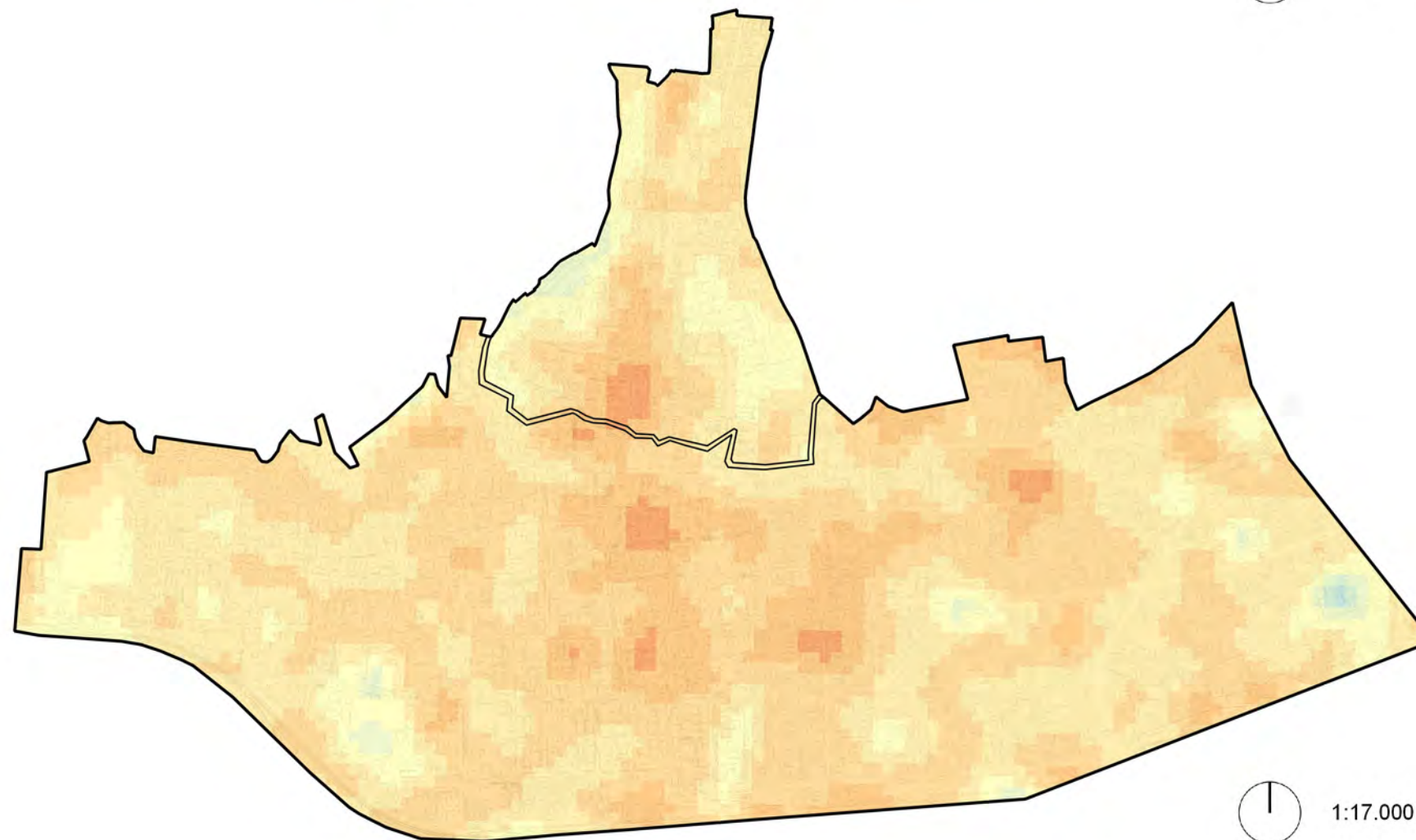
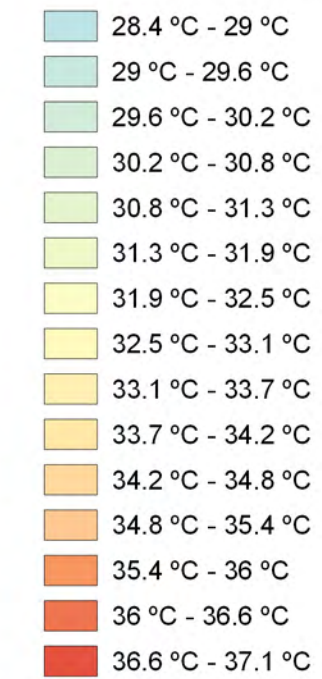


1:17.000

Toplinski otoci - Lipanj 2021.

Landsat - 8 satelitska snimka ustupljena od strane U. S. Geological Survey (USGS)

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Hrvatska osnovna karta 1:5000 (Izvor: DGU)

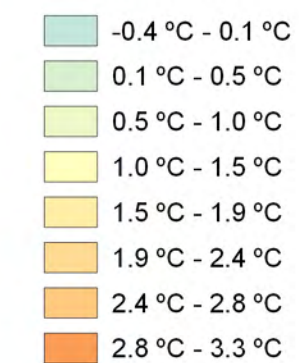


1:17.000

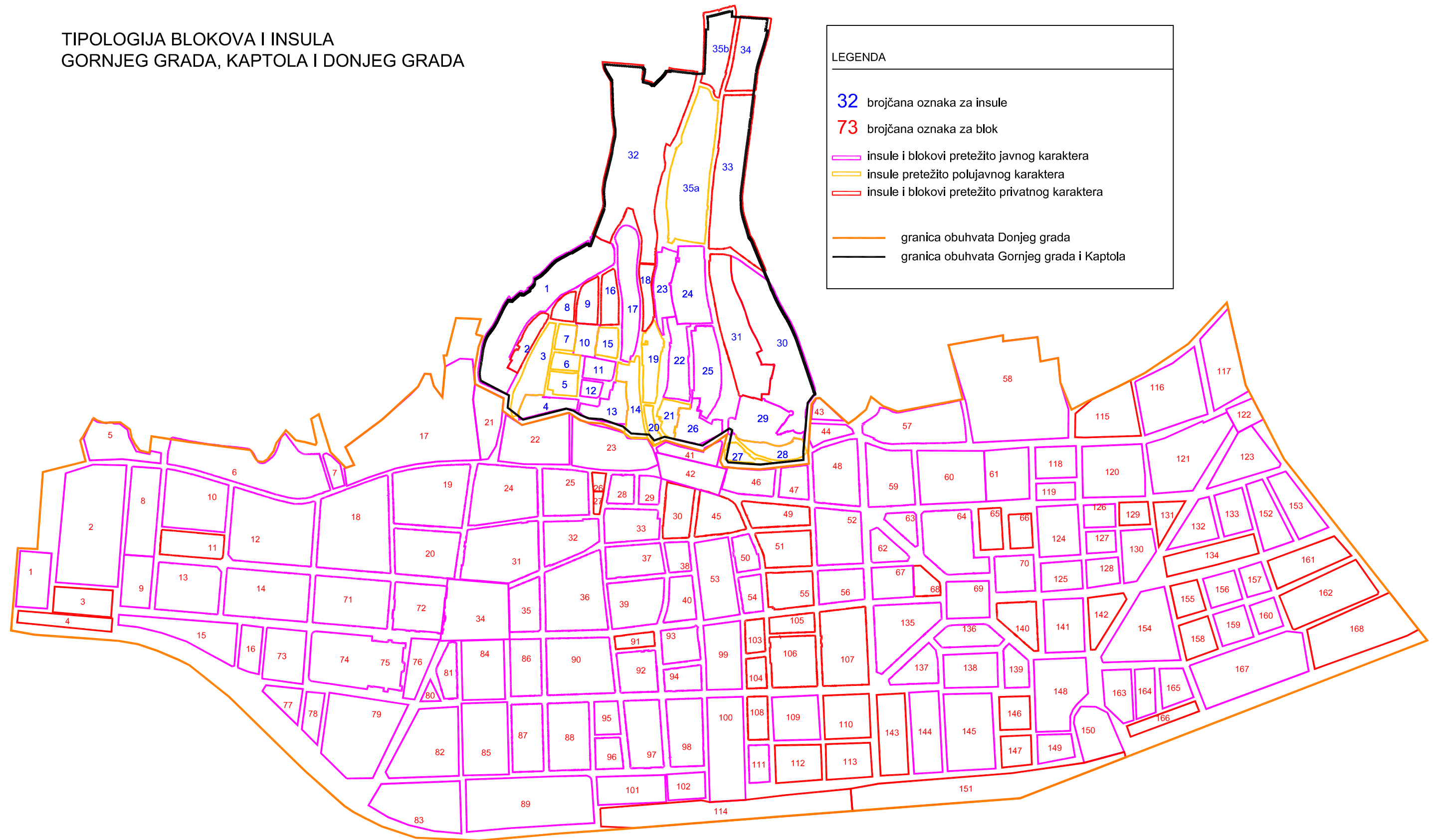
Toplinski otoci - Siječanj 2020.

Landsat - 8 satelitska snimka ustupljena od strane U. S. Geological Survey (USGS)

— Granica između Gornjeg grada i Kaptola i Donjeg grada
Hrvatska osnovna karta 1:5000 (Izvor: DGU)



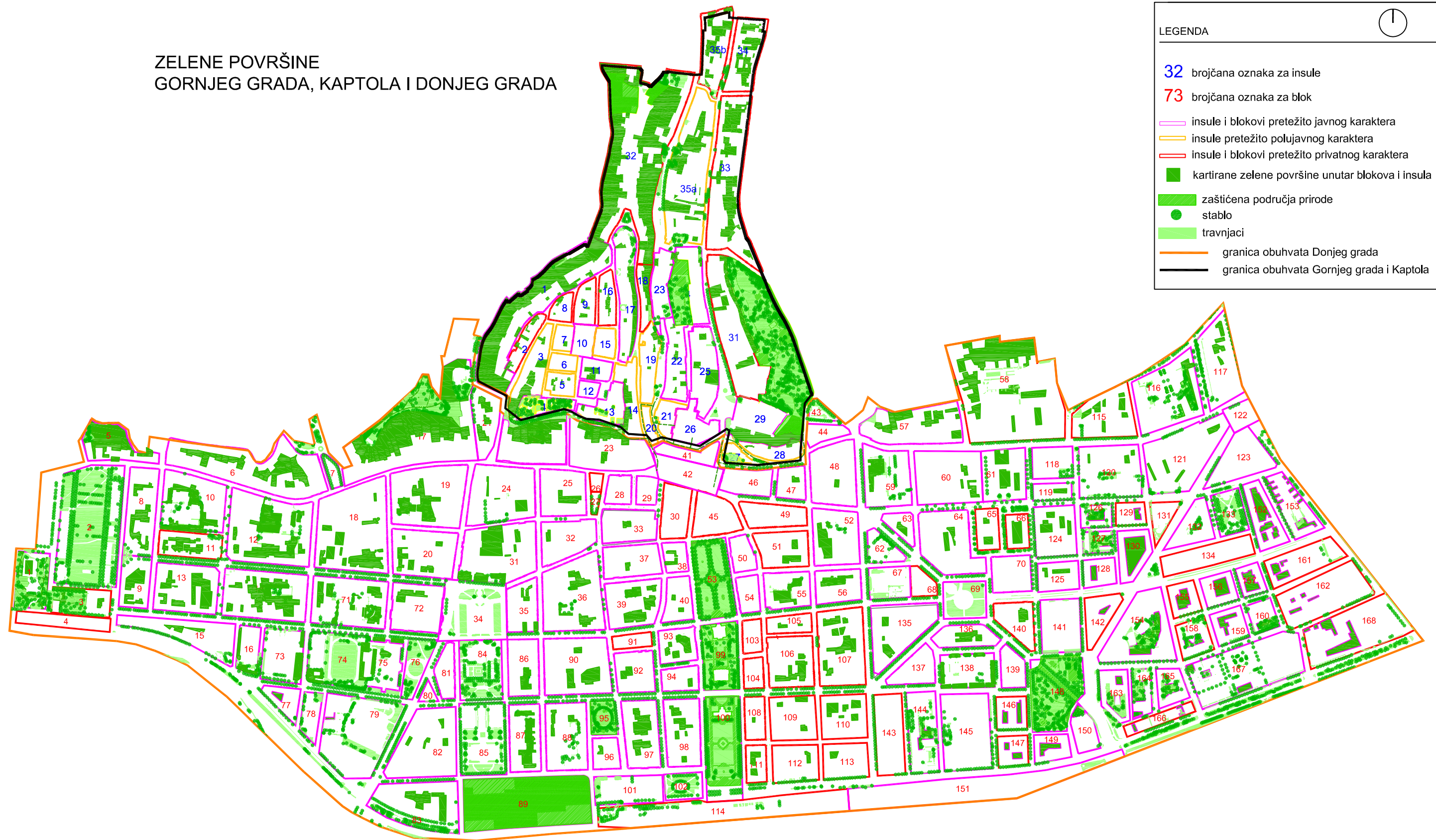
TIPOLOGIJA BLOKOVA I INSULA
GORNJEG GRADA, KAPTOLA I DONJEG GRADA



LEGENDA

- 32** brojčana oznaka za insule
- 73** brojčana oznaka za blok
- insule i blokovi pretežito javnog karaktera
- insule pretežito polujavnog karaktera
- insule i blokovi pretežito privatnog karaktera
- granica obuhvata Donjeg grada
- granica obuhvata Gornjeg grada i Kaptola

ZELENE POVRŠINE
GORNJEG GRADA, KAPTOLA I DONJEG GRADA



Analiza odnosa ozelenjenih i neozelenjenih površina Gornjeg grada i Kaptola

Legenda

















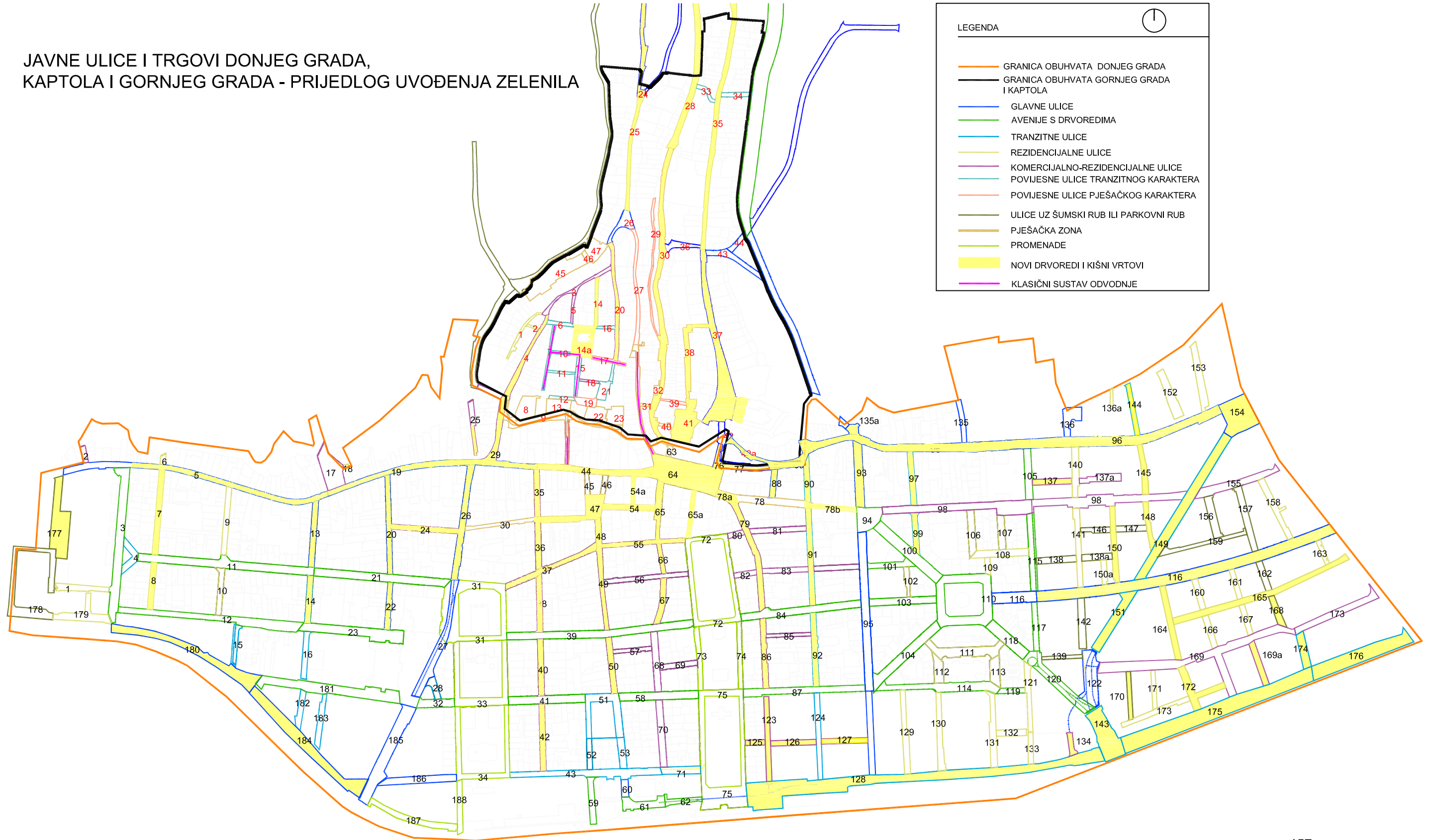
- ozelenjenje površine
- neozelenjene površine
- travnjaci (katastar zelenila Zrinjevac)
- obuhvat Gornji grad i Kaptol



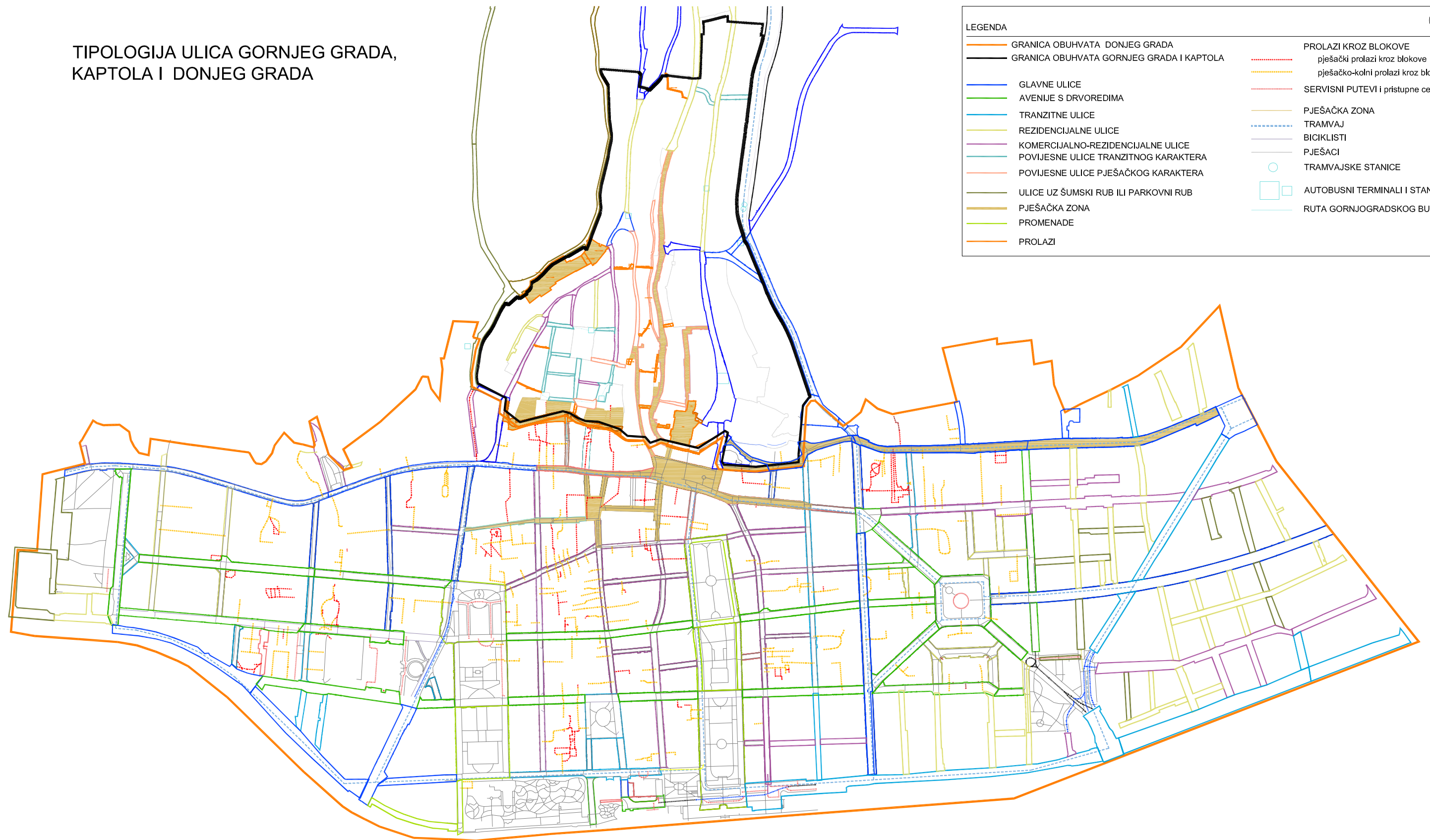
JAVNE ULICE I TRGOVI DONJEG GRADA,
KAPTOLA I GORNJEG GRADA - PRIJEDLOG UVOĐENJA ZELENILA

LEGENDA

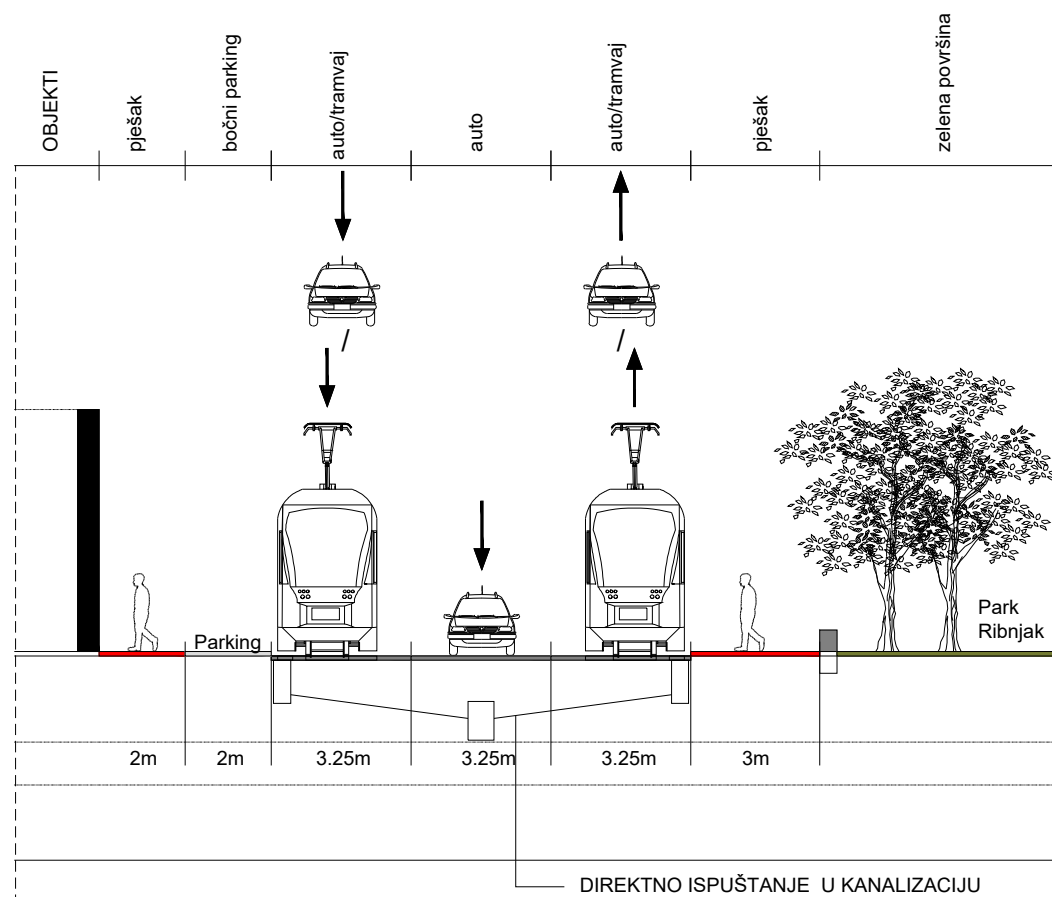
-  GRANICA OBUHVATA DONJEG GRADA
-  GRANICA OBUHVATA GORNJEG GRADA I KAPTOLA
-  GLAVNE ULICE
-  AVENIJE S DRVOREDIMA
-  TRANZITNE ULICE
-  REZIDENCIJALNE ULICE
-  KOMERCIJALNO-REZIDENCIJALNE ULICE
-  POVIJESNE ULICE TRANZITNOG KARAKTERA
-  POVIJESNE ULICE PJEŠAČKOG KARAKTERA
-  ULICE UZ ŠUMSKI RUB ILI PARKOVNI RUB
-  PJEŠAČKA ZONA
-  PROMENADE
-  NOVI DRVOREDI I KIŠNI VRTOVI
-  KLASIČNI SUSTAV ODVODNJE



TIPOLOGIJA ULICA GORNJEG GRADA, KAPTOLA I DONJEG GRADA

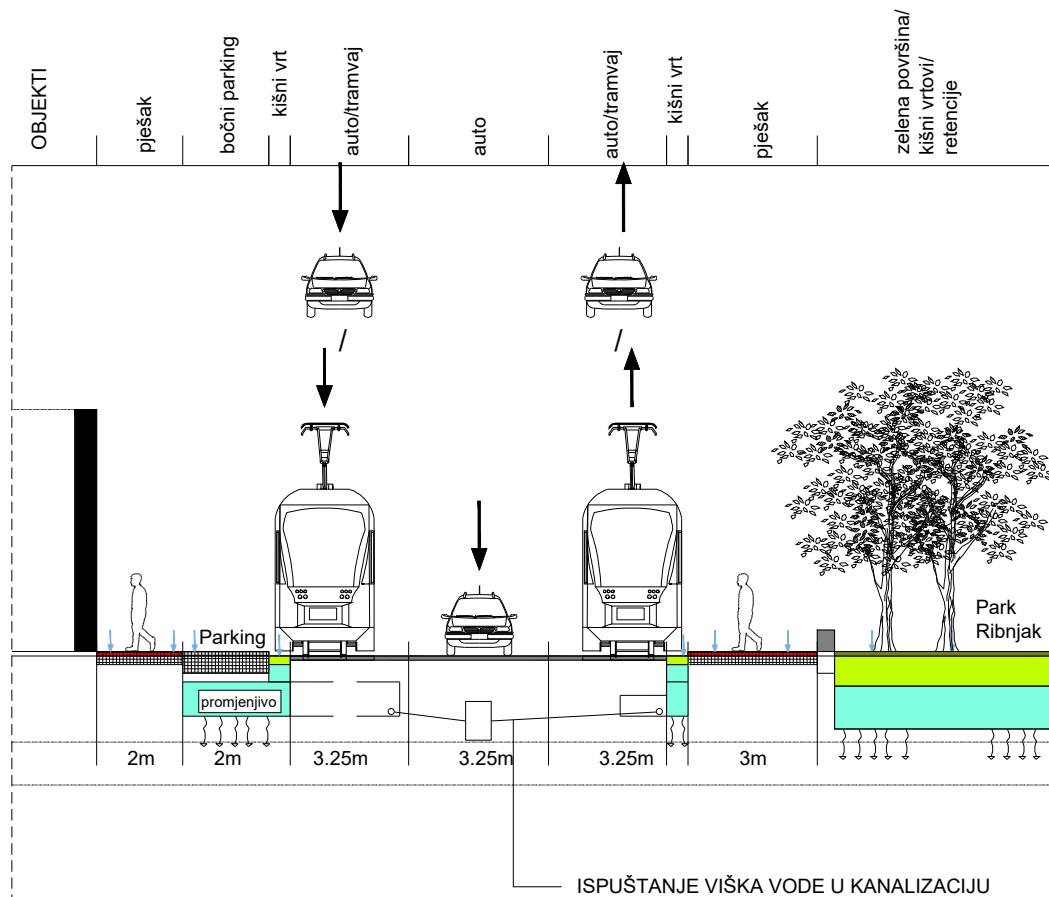
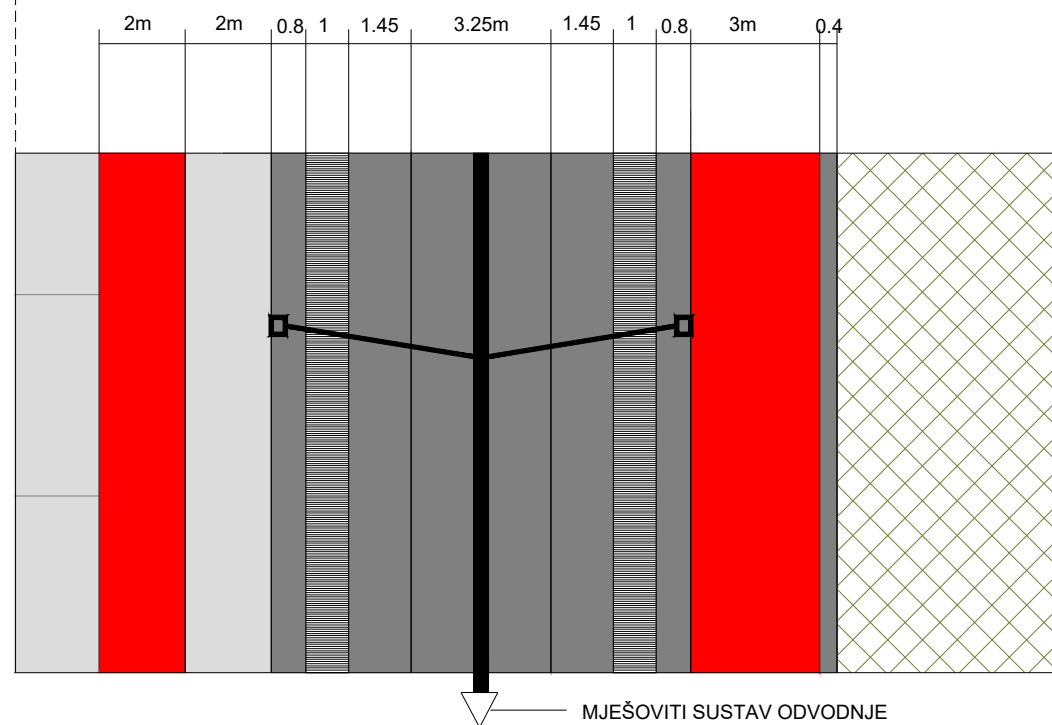


LEGENDA			
	GRANICA OBUHVATA DONJEG GRADA		PROLAZI KROZ BLOKOVE pješački prolazi kroz blokove
	GRANICA OBUHVATA GORNJEG GRADA I KAPTOLA		pješačko-kolni prolazi kroz blokove
	GLAVNE ULICE		SERVISNI PUTEVI i pristupne ceste
	AVENIJE S DRVOREDIMA		PJEŠAČKA ZONA
	TRANZITNE ULICE		TRAMVAJ
	REZIDENCIJALNE ULICE		BICIKLISTI
	KOMERCIJALNO-REZIDENCIJALNE ULICE		PJEŠACI
	POVIJESNE ULICE TRANZITNOG KARAKTERA		TRAMVAJSKE STANICE
	POVIJESNE ULICE PJEŠAČKOG KARAKTERA		AUTOBUSNI TERMINALI I STANICE
	ULICE UZ ŠUMSKI RUB ILI PARKOVNI RUB		RUTA GORNJOGRADSKOG BUSA
	PJEŠAČKA ZONA		
	PROMENADE		
	PROLAZI		



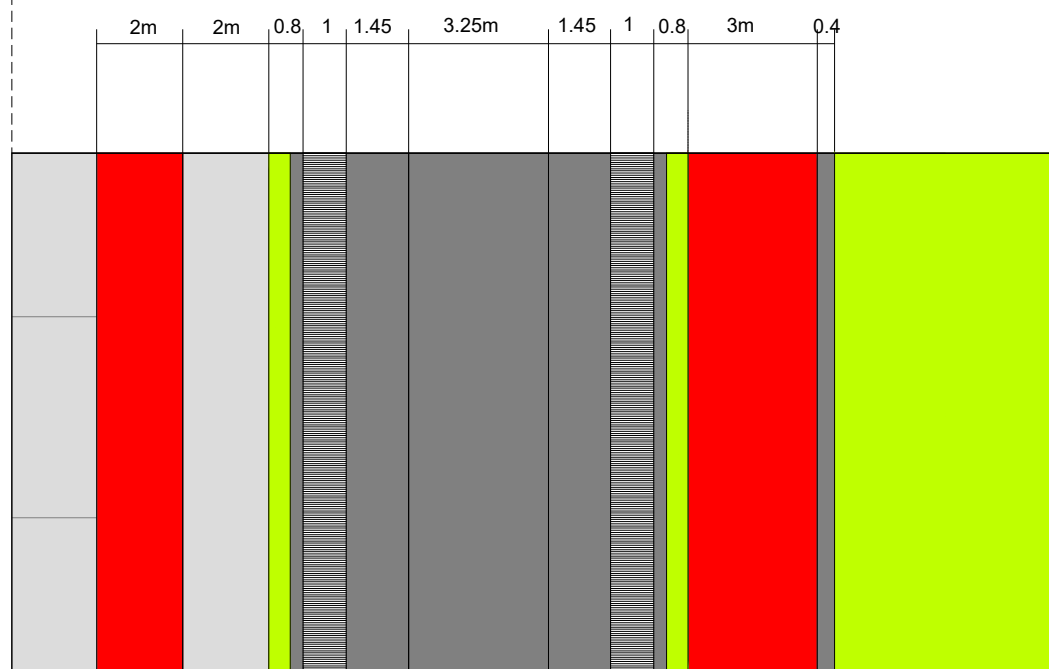
DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

PRESJEK ULICE



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIČENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA
Ø 50-100 mm, Qmax.=5 l/s

NOVI PRESJEK ULICE

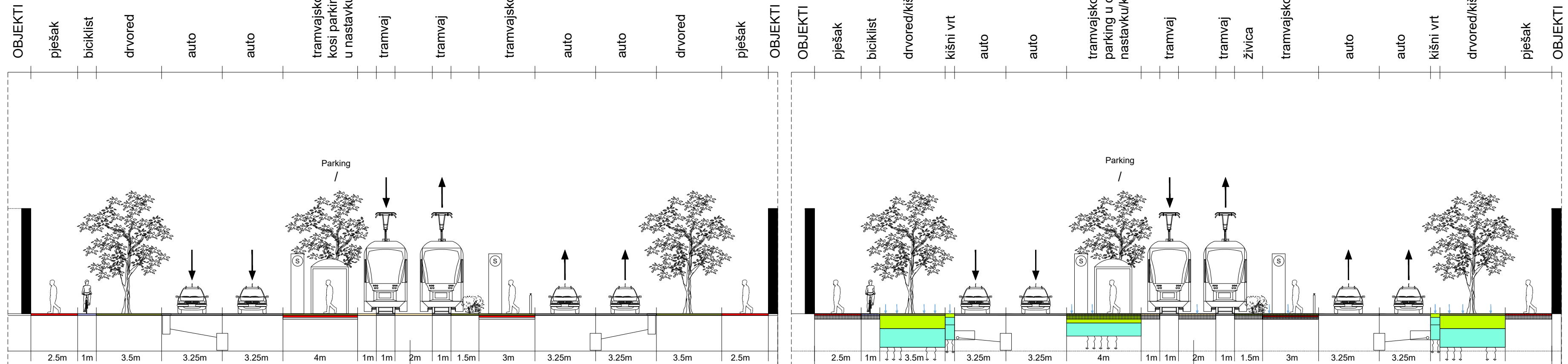


GLAVNA ULICA
Primjer: Ribnjak



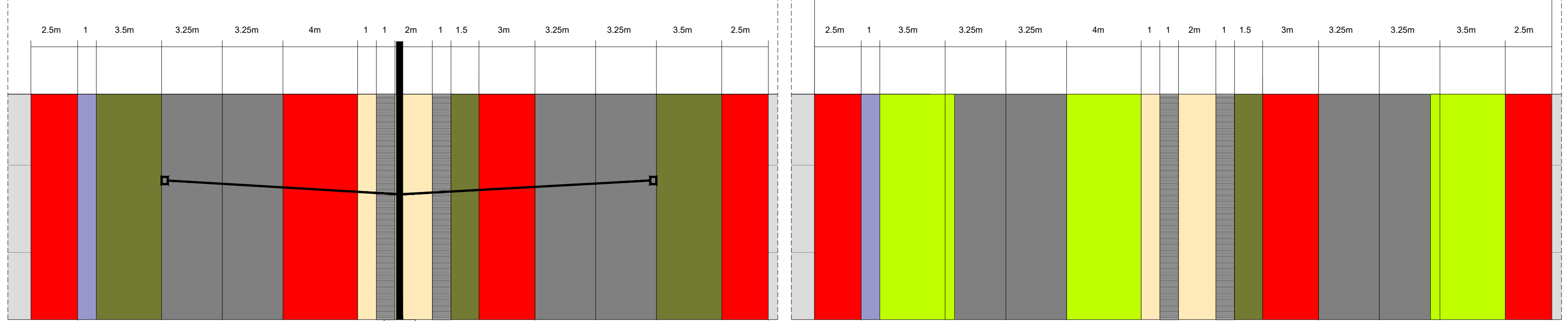
- | | | |
|-------------------------|--|-------------------------------------|
| Legenda | | Legenda - novi presjek ulice |
| pješak | | odvodnja+ zelenilo |
| zelena površina | | pješak |
| parking | | parking |
| motorna vozila | | motorna vozila |
| odvodnja oborinske vode | | tramvaj |
| tramvaj | | objekti |
| objekti | | objekti |

AVENIJA S DRVOREDIMA
Primjer: Medveščak



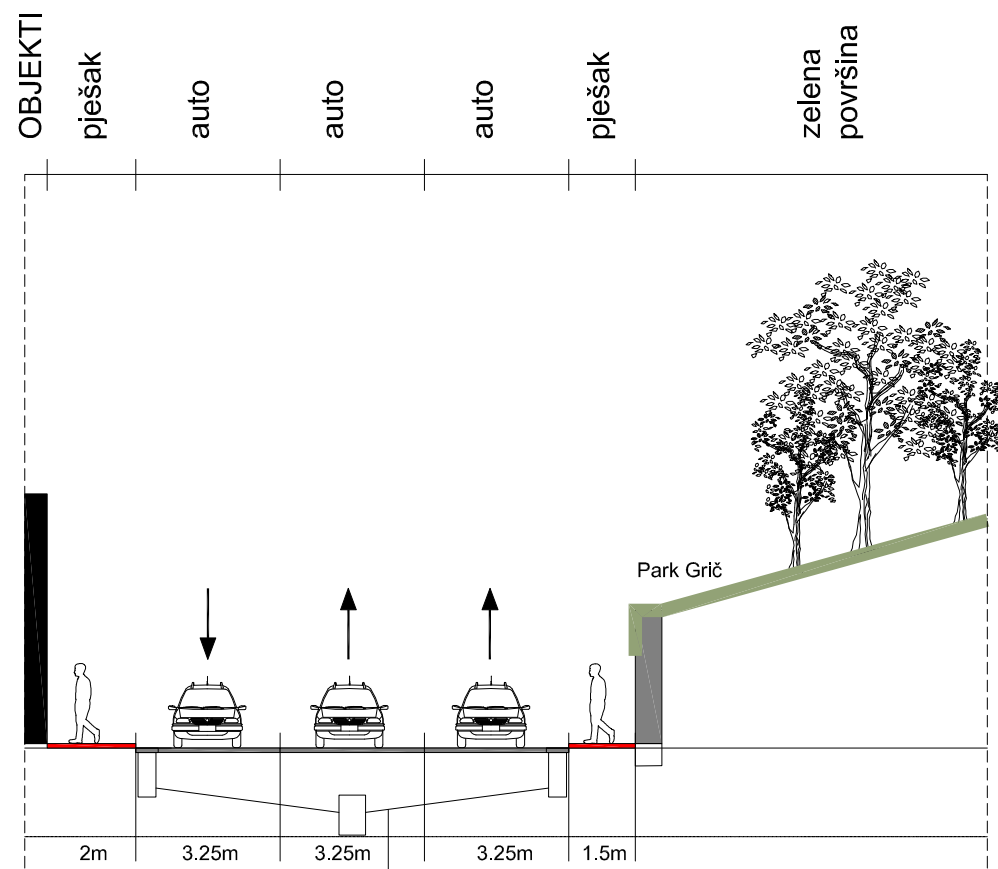
PRESJEK ULICE

NOVI PRESJEK ULICE



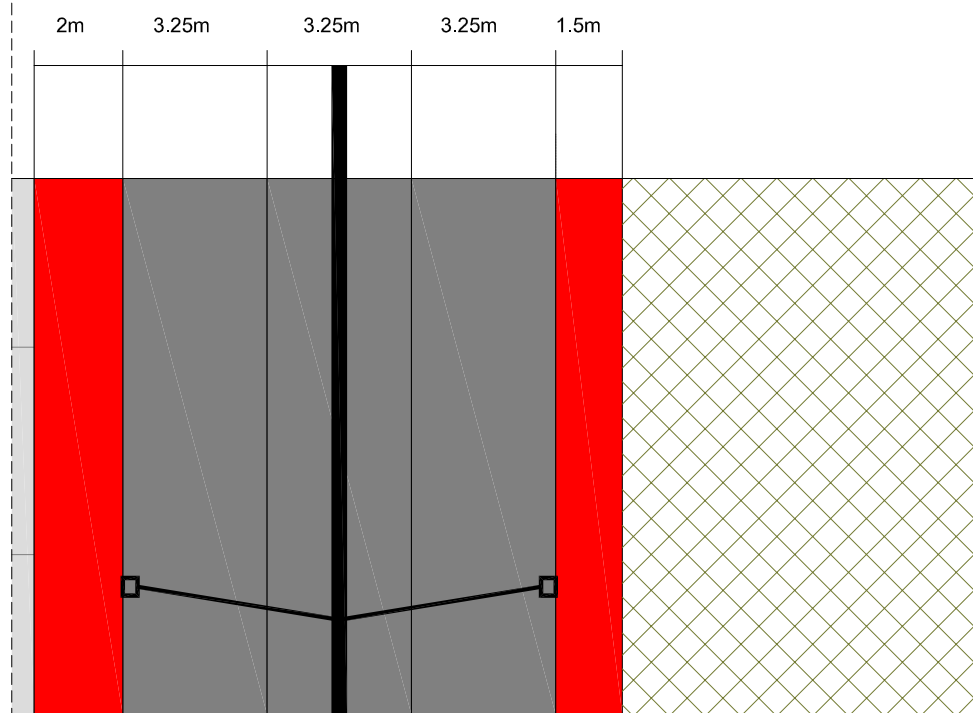
MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE

- Legenda**
- pješak
 - biciklist
 - šljunčani potez/buffer zona između tramvaja i/ili automobila
 - drvodred
 - parking
 - motorna vozila
 - tramvaj
 - objekti
- Legenda - novi presjek ulice**
- odvodnja+ zelenilo
 - pješak
 - biciklist
 - šljunčani potez/buffer zona između tramvaja i/ili automobila
 - drvodred/živica
 - parking
 - motorna vozila
 - tramvaj
 - objekti

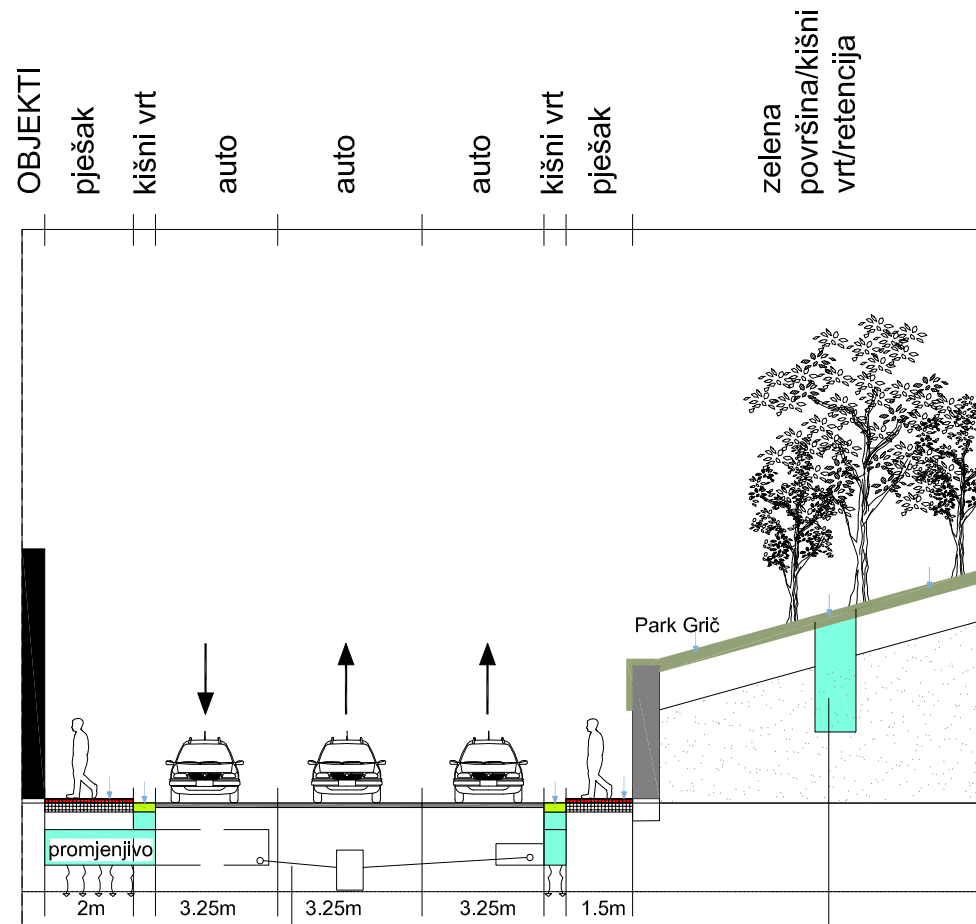


DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

PRESJEK ULICE



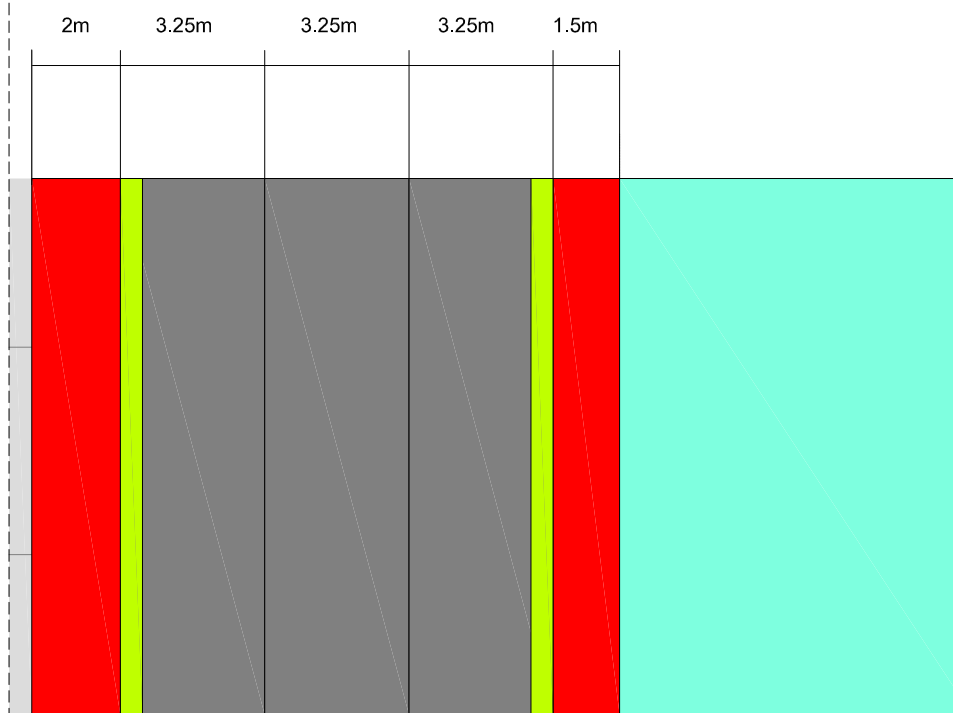
MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIČENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM
CIJEVIMA Ø 50-100 mm

KONTURNI I
DRENAŽNI KANALI
PO SLOJNICAMA S
PODZEMNIM
RETENCIJAMA AKO
JE POTREBNO -
POVRŠINE ZA
SKUPLJANJE I
UPRAVLJANJE
OBORINAMA

NOVI PRESJEK ULICE



POVIJESNE ULICE TRANZITNOG KARAKTERA

Primjer: Mesnička ulica



Legenda

- pješak
- zelena površina
- parking
- motorna vozila
- odvodnja oborinske vode
- objekti

Legenda - novi presjek ulice

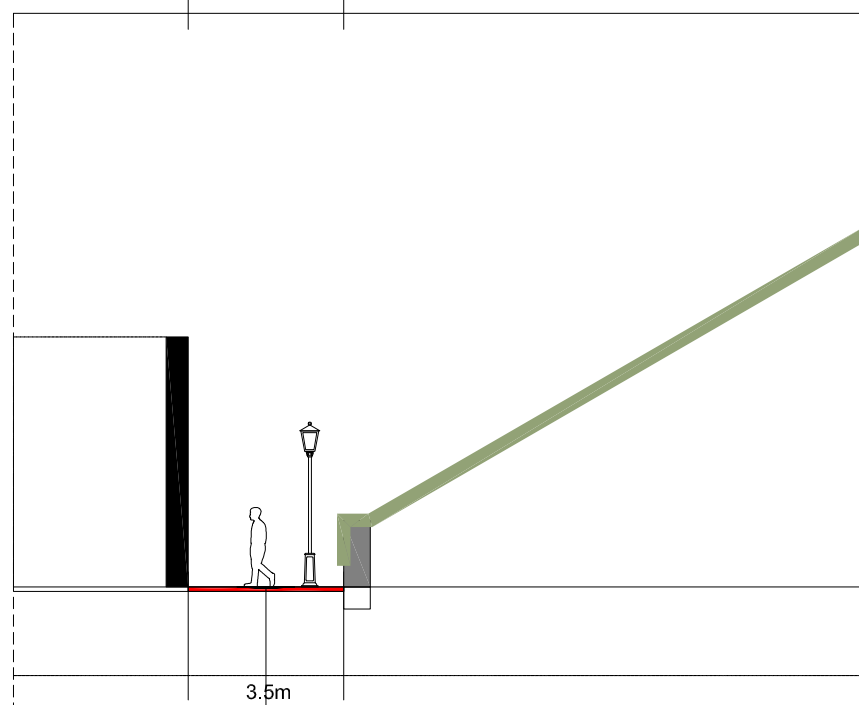
- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- parking
- motorna vozila
- odvodnja oborinske vode
- objekti

POVIJESNE ULICE PJEŠAČKOG KARAKTERA

Primjer: Kožarska ulica

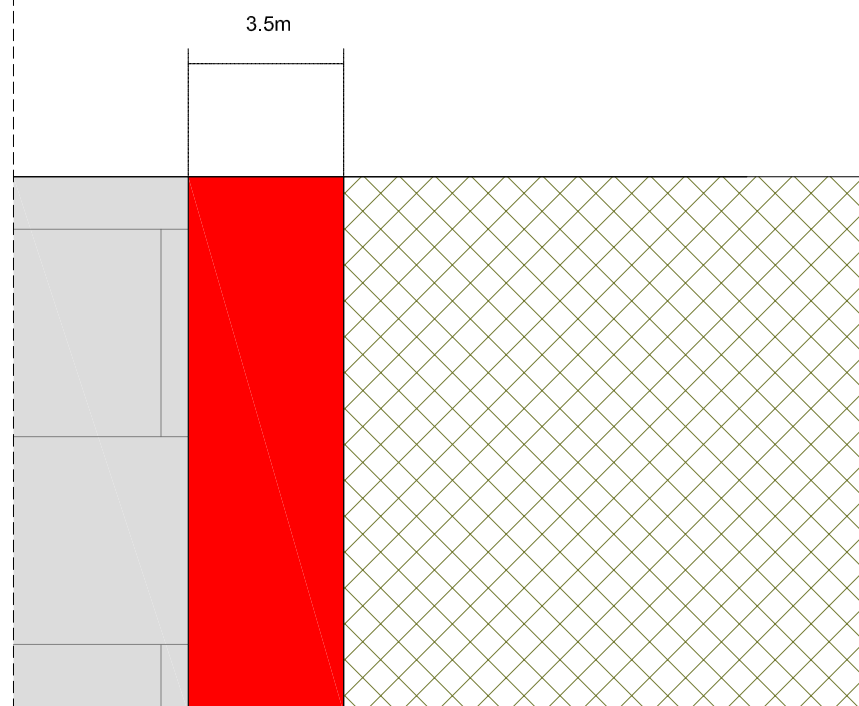


OBJEKTI
pješak
zelena površina

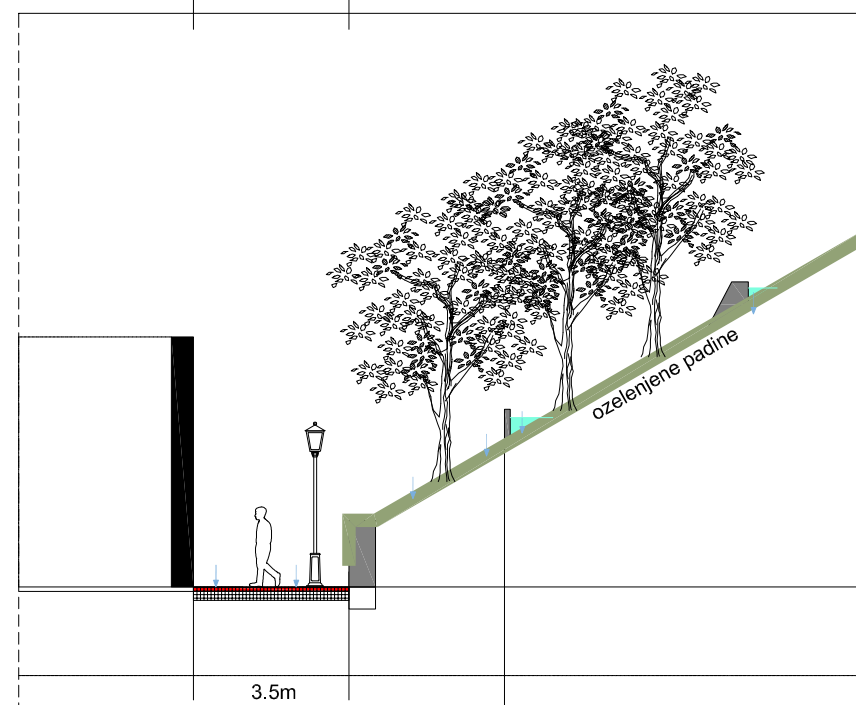


SKUPLJANJE OBORINSKE VODE U LOKVAMA
PO PJEŠKOJ POVRŠINI
(NEREGULIRANI SISTEM ODVODNJE
OBORINSKE VODE)

PRESJEK ULICE

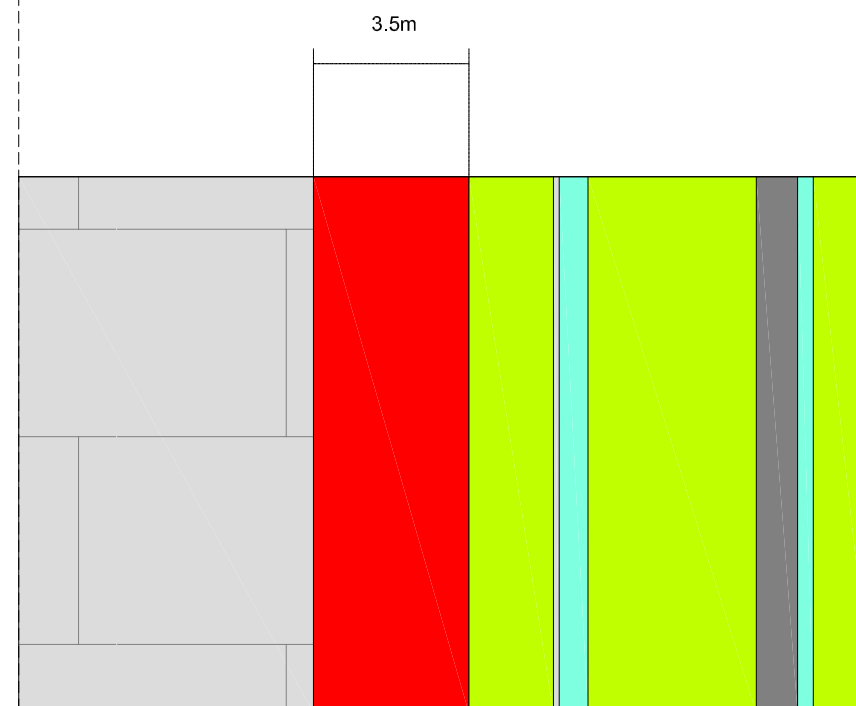


OBJEKTI
pješak
zelena površina/kišni vrtovi






POŠUMLJAVNJE KONTURNI
NASIPI, PROPUSNI ZIDIĆI
(SUHOZIDI)




NOVI PRESJEK ULICE

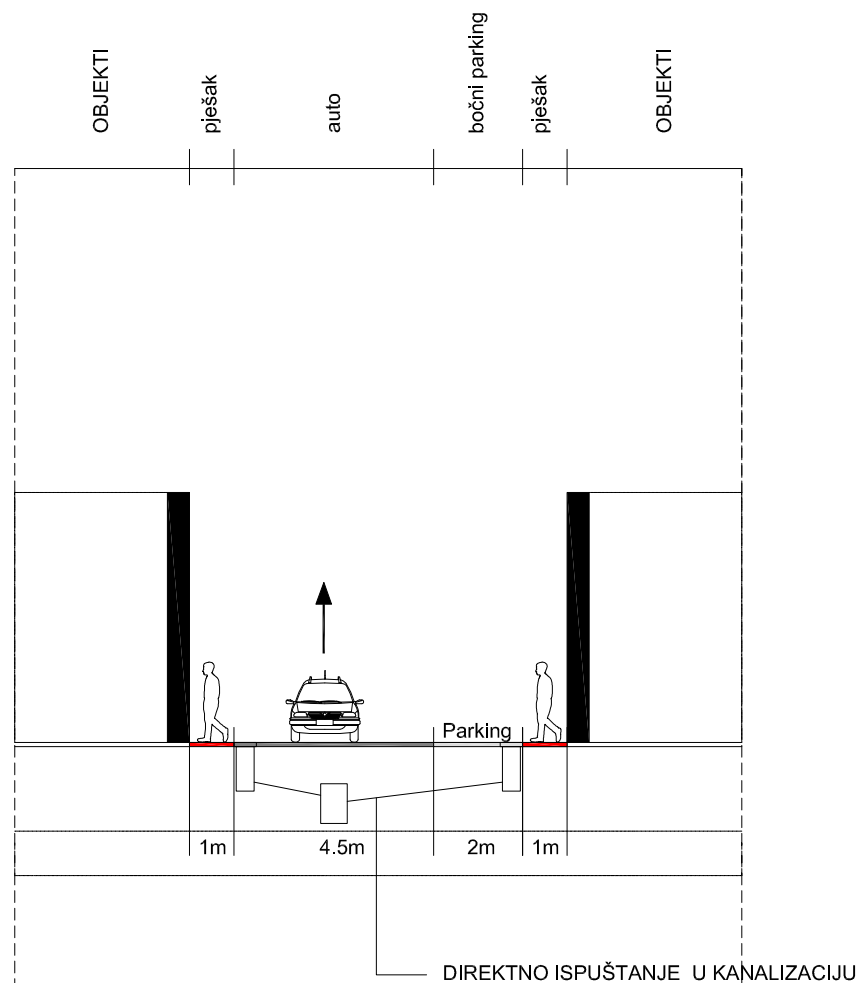


Legenda

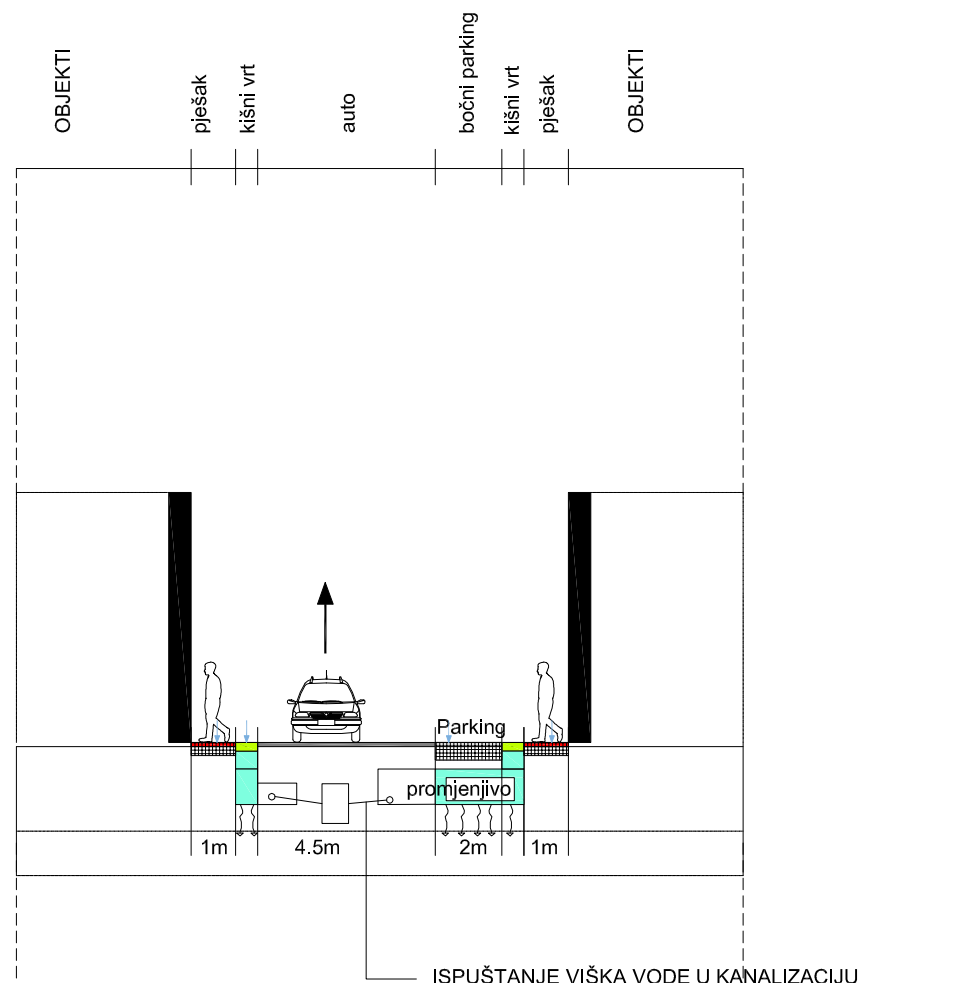
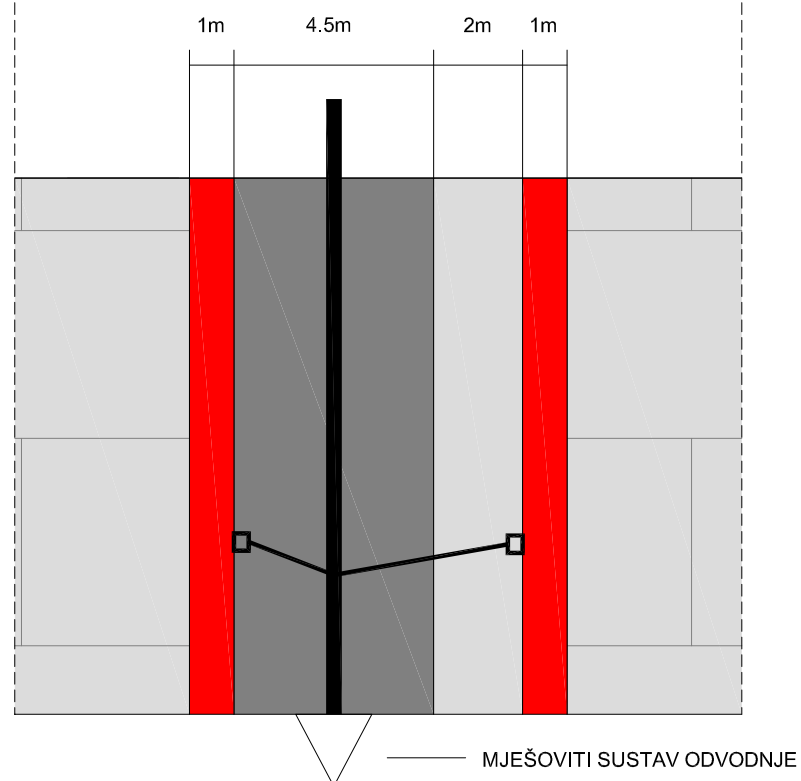
-  pješak
-  zelena površina
-  objekti

Legenda - novi presjek ulice

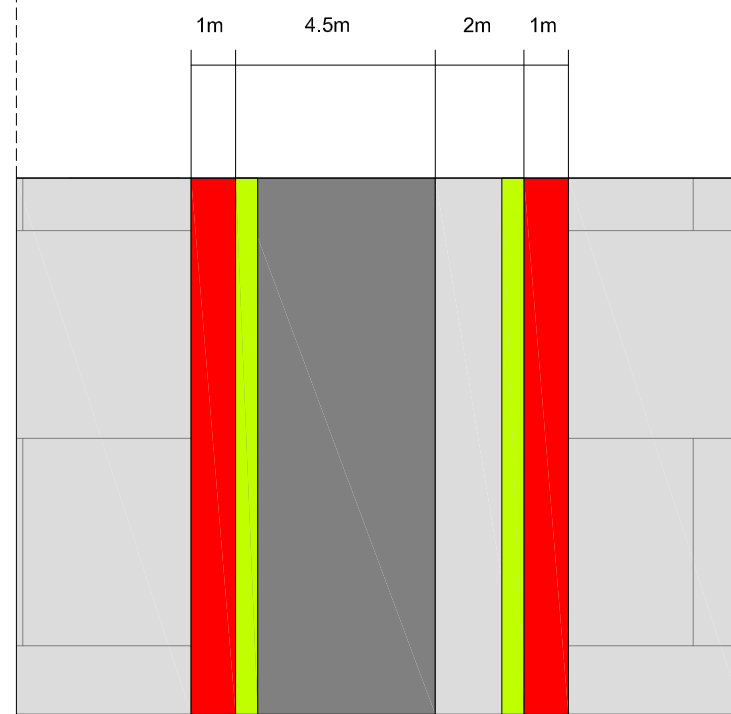
-  odvodnja+ zelenilo
-  pješak
-  objekti



PRESJEK ULICE



NOVI PRESJEK ULICE



KOMERCIJALNO - REZIDENCIJALNE ULICE
 Primjer: Opatička ulica



Legenda

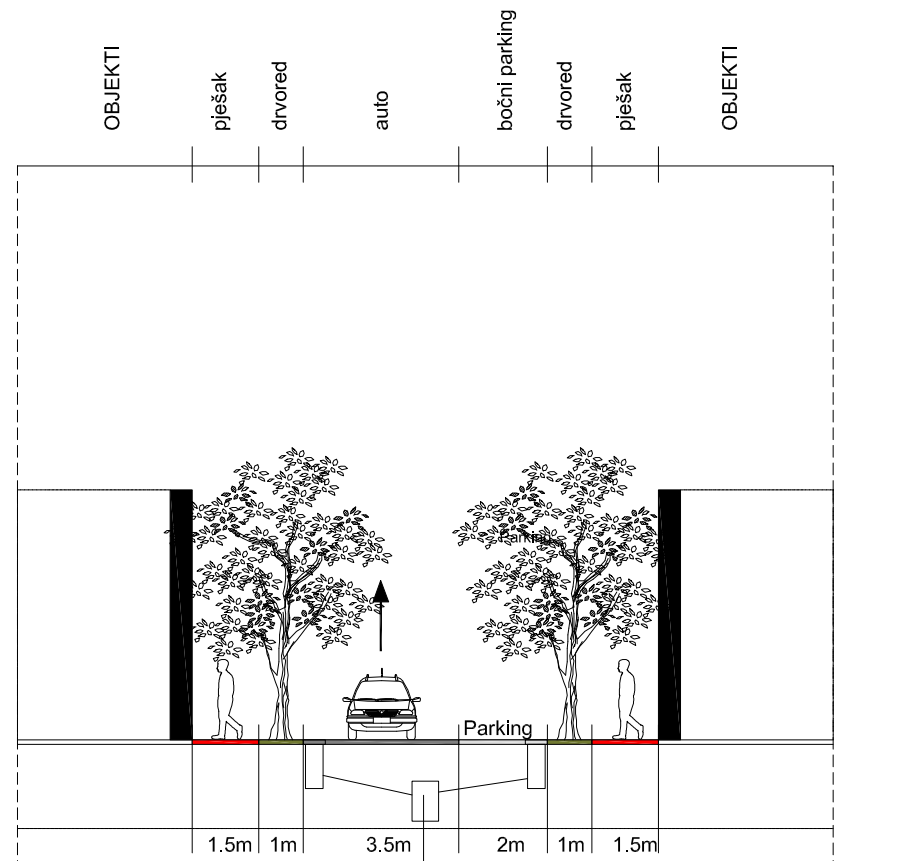
- pješak
- parking
- motorna vozila
- odvodnja oborinske vode
- objekti

Legenda - novi presjek ulice

- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- parking
- motorna vozila
- objekti

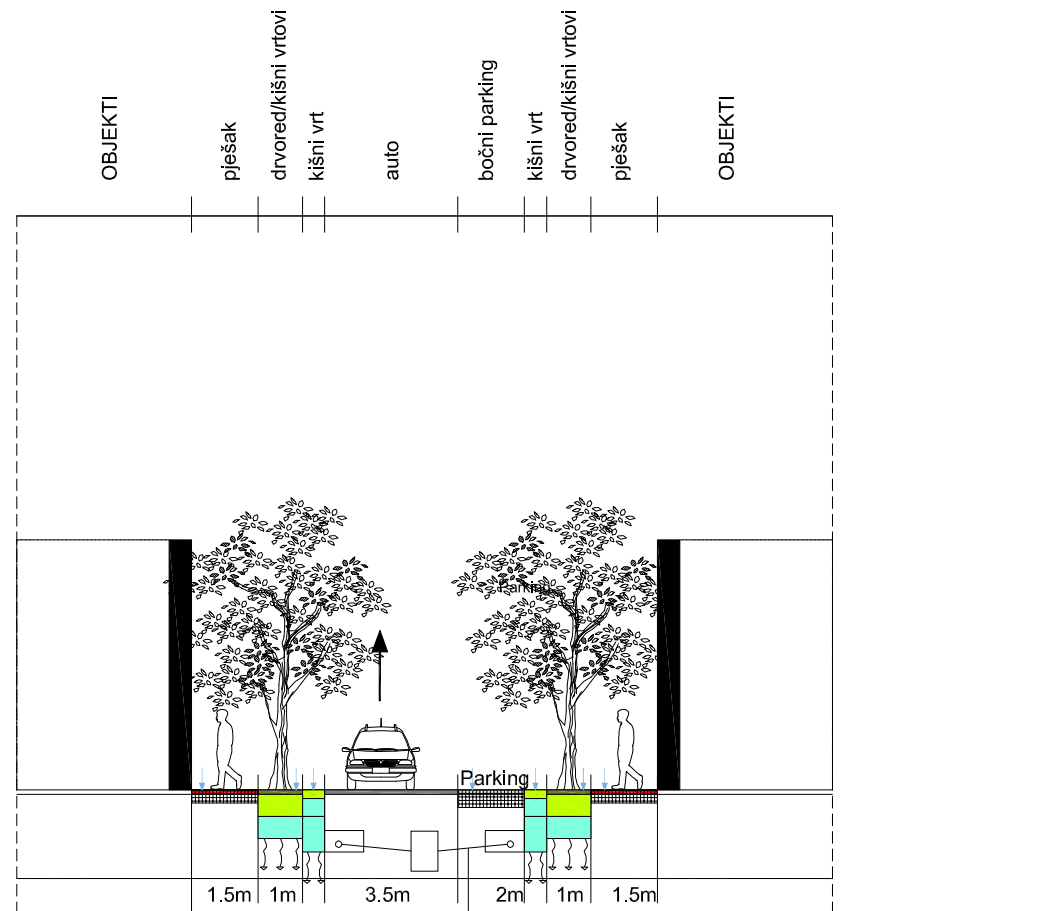
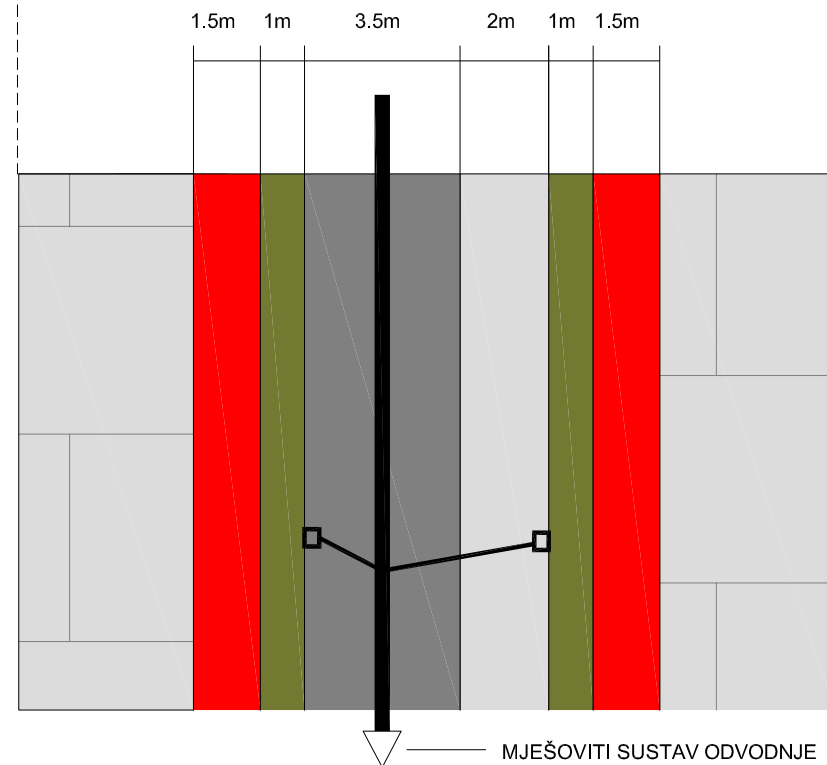
REZIDENCIJALNE ULICE

Primjer: Nova Ves



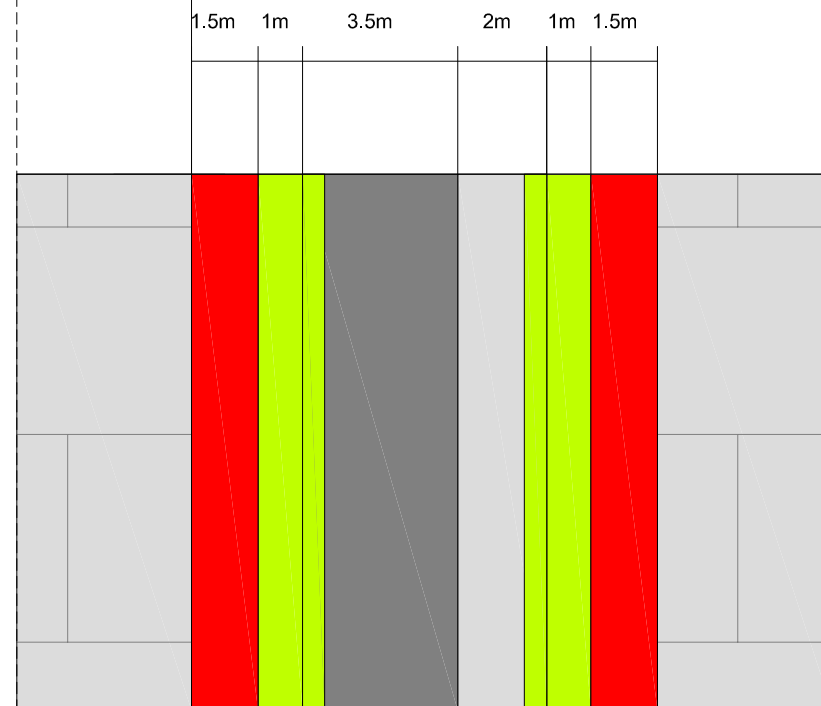
DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

PRESJEK ULICE



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm

NOVI PRESJEK ULICE

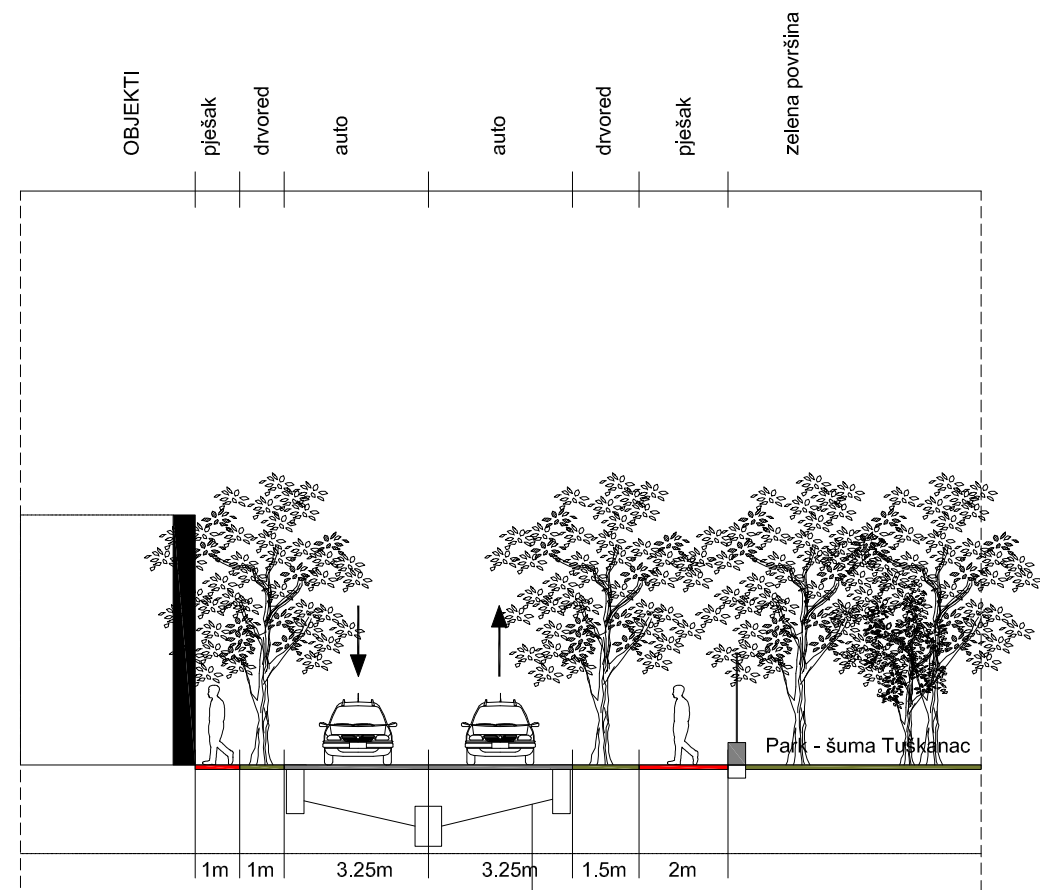


Legenda

- pješak
- parking
- drvored
- motorna vozila
- odvodnja oborinske vode
- objekti

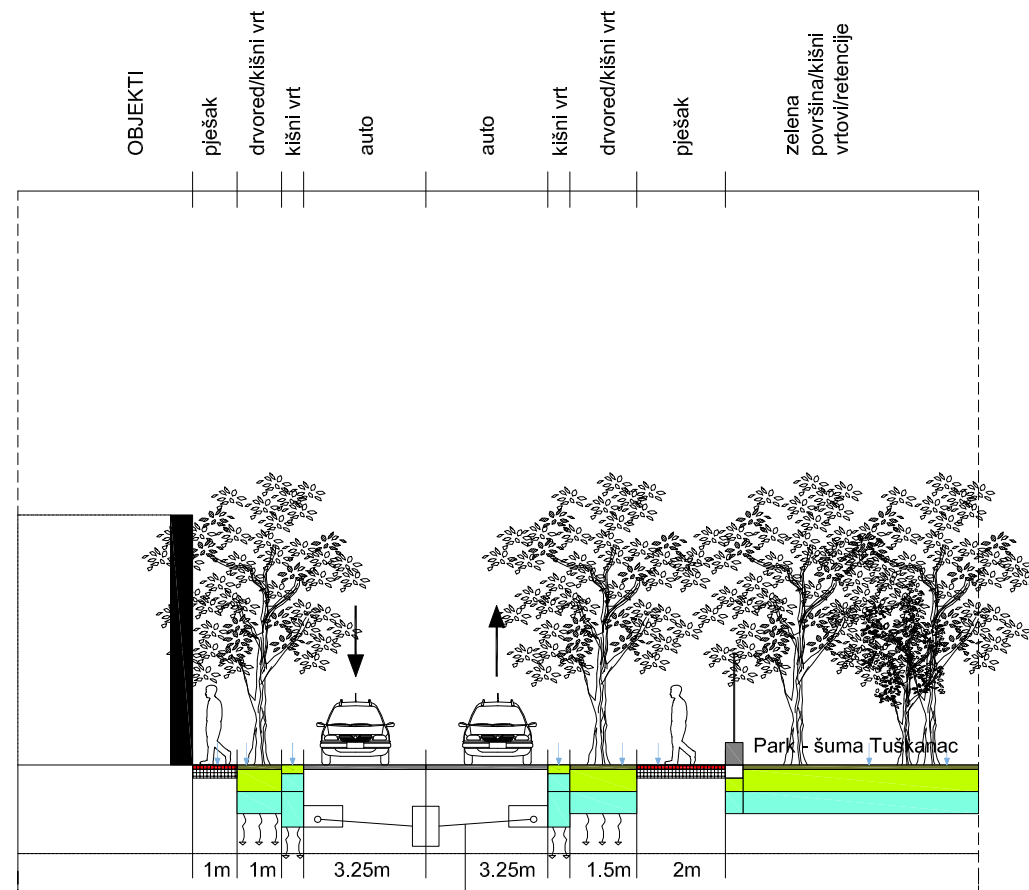
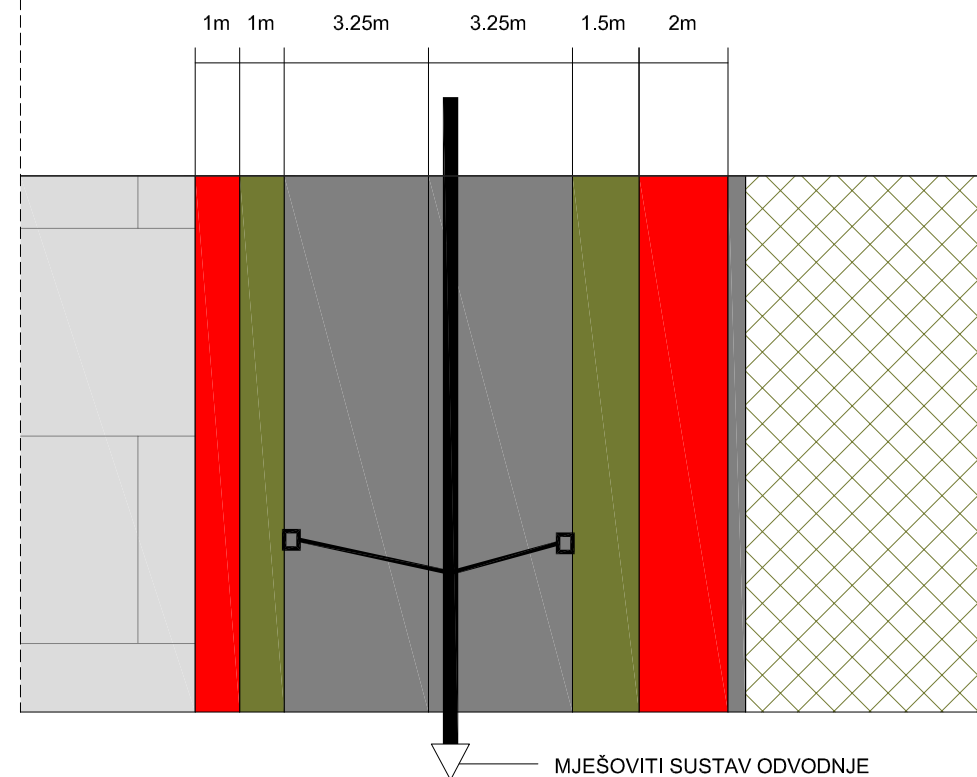
Legenda - novi presjek ulice

- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- parking
- motorna vozila
- objekti



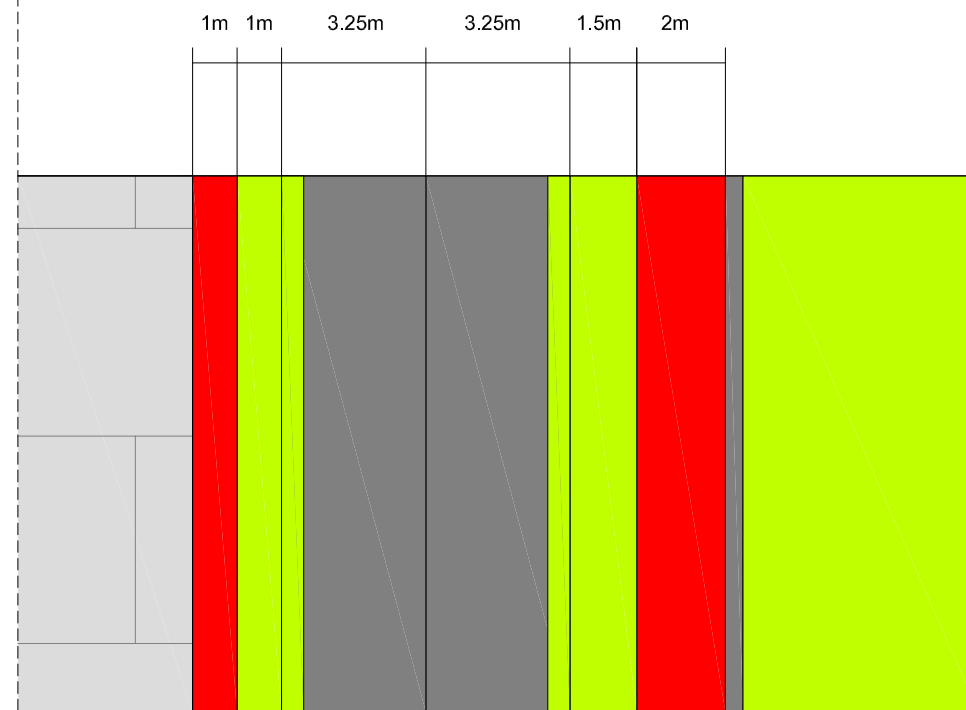
DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

PRESJEK ULICE



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm

NOVI PRESJEK ULICE



ULICE UZ ŠUMSKI ILI PARKOVNI RUB

Primjer: Tuškanac



Legenda

- pješak
- zelena površina
- drvojed
- motorna vozila
- objekti
- odvodnja oborinske vode
- objekti
- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- motorna vozila
- objekti

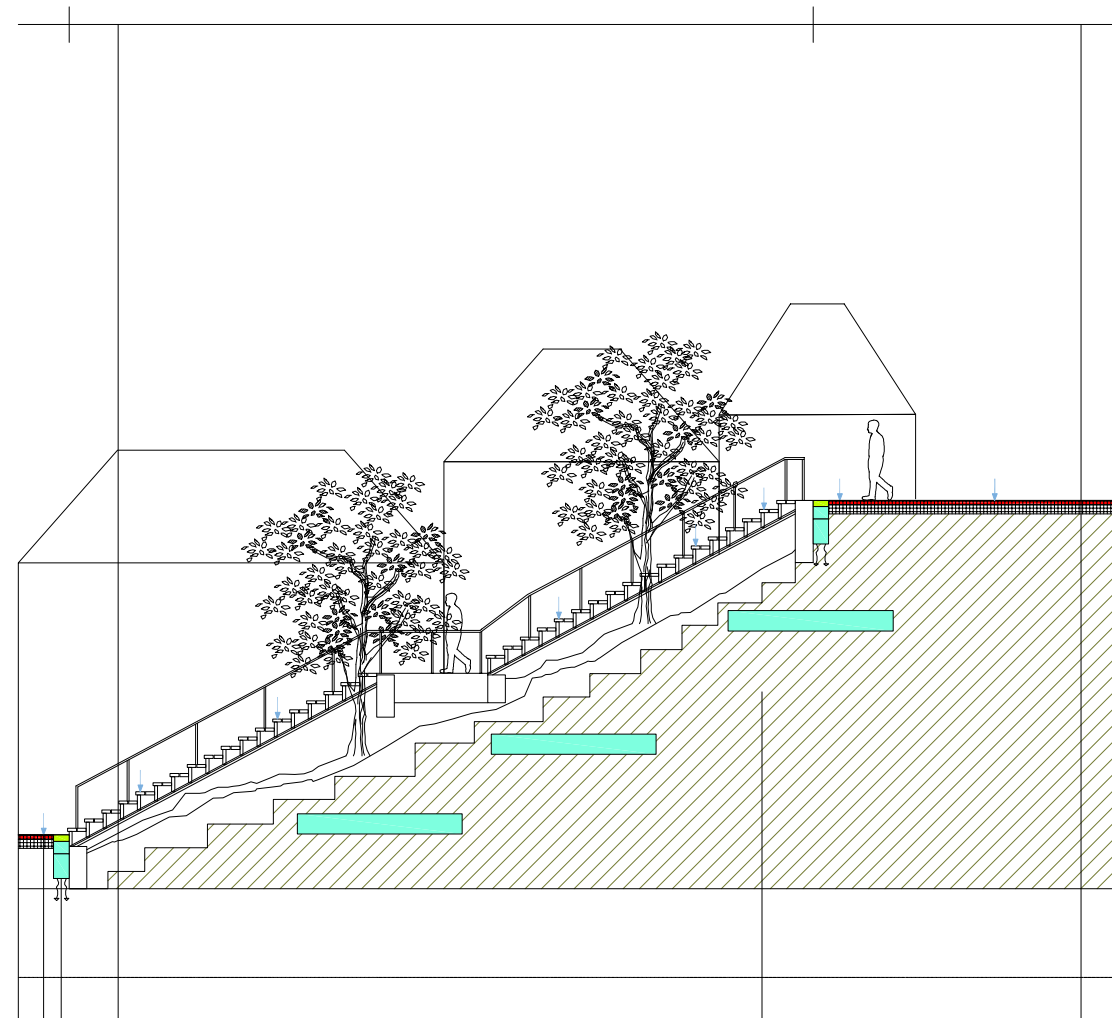
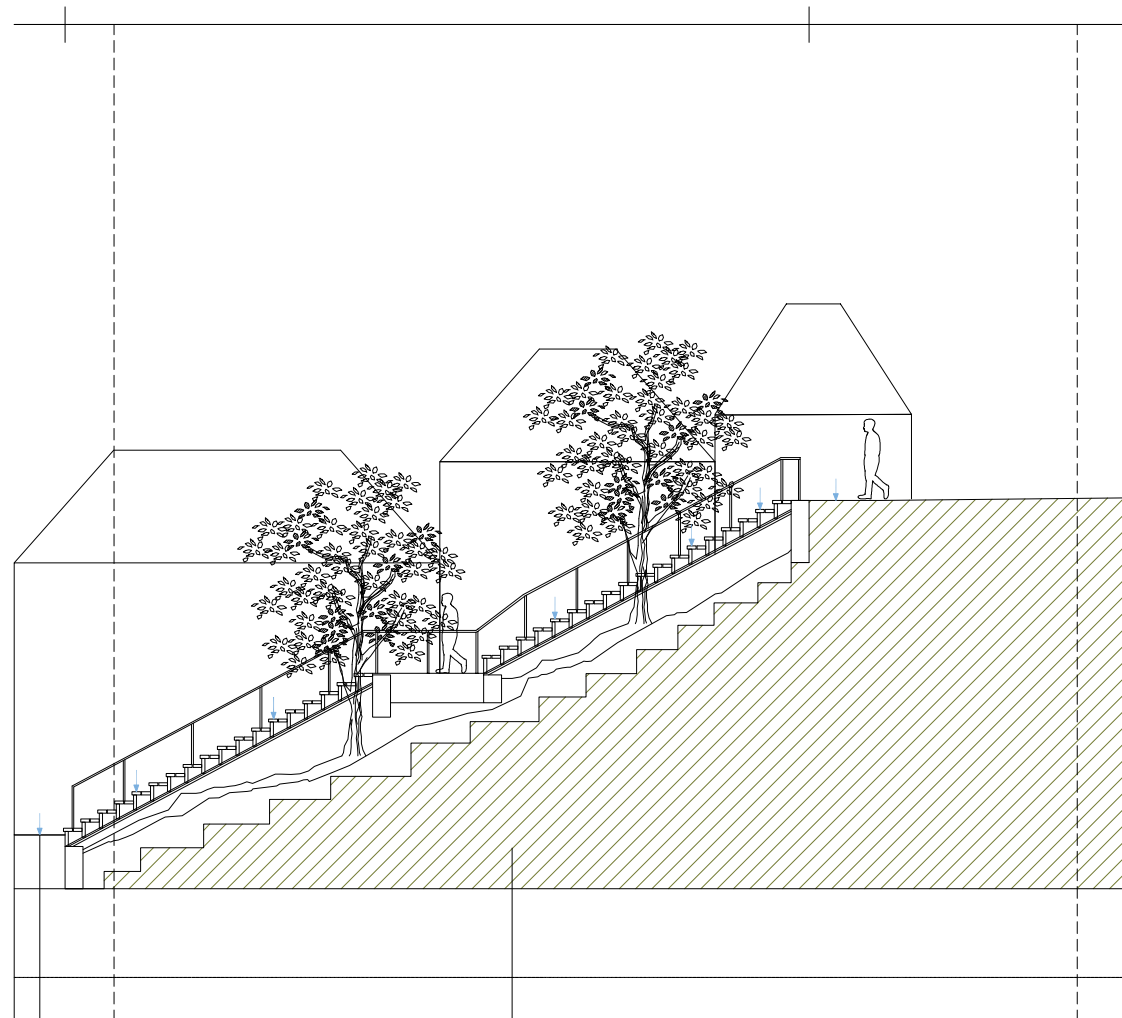
pješak

pješak



PROLAZ

Primjer: Kapucinske stube (iz Mesničke u Matoševu (Kapucinsku) ulicu)



OTJECANJE OBORINA NIZ STUBE NA OPLOČENJE

DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm OTJECANJE OBORINA NIZ STUBE NA OPLOČENJE

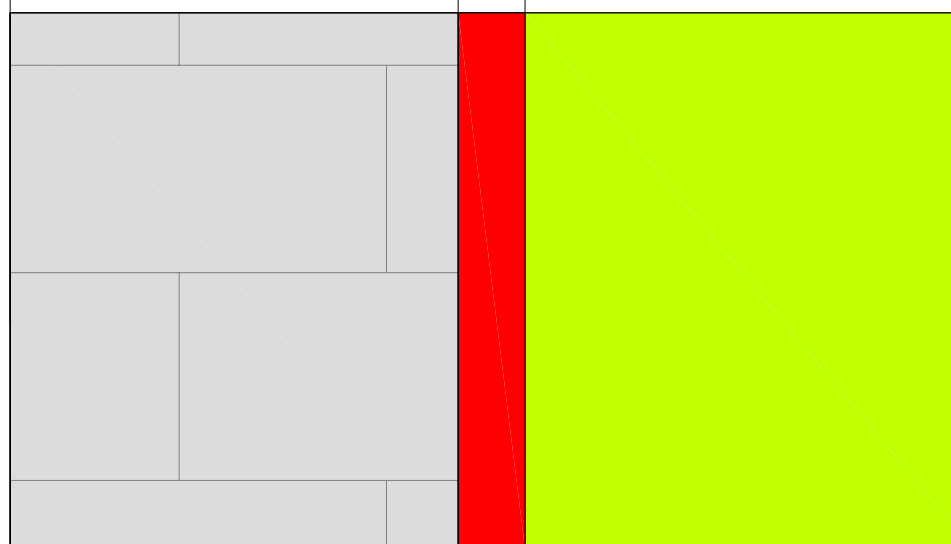
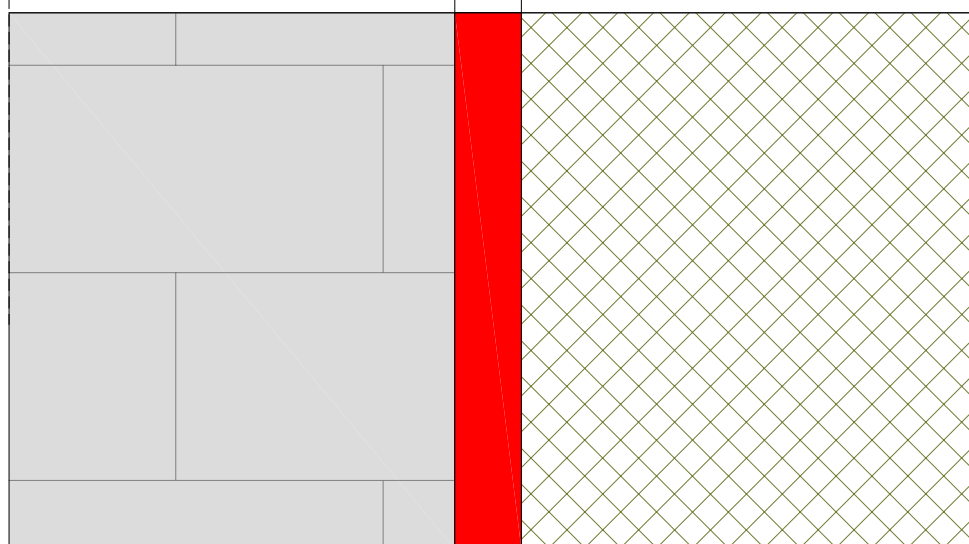
KONTURNI I DRENAŽNI KANALI PO SLOJNICAMA S PODZEMNIM RETENCIJAMA AKO JE POTREBNO - POVRŠINE ZA SKUPLJANJE I UPRAVLJANJE OBORINAMA

PRESJEK ULICE

NOVI PRESJEK ULICE

1.5m

1.5m



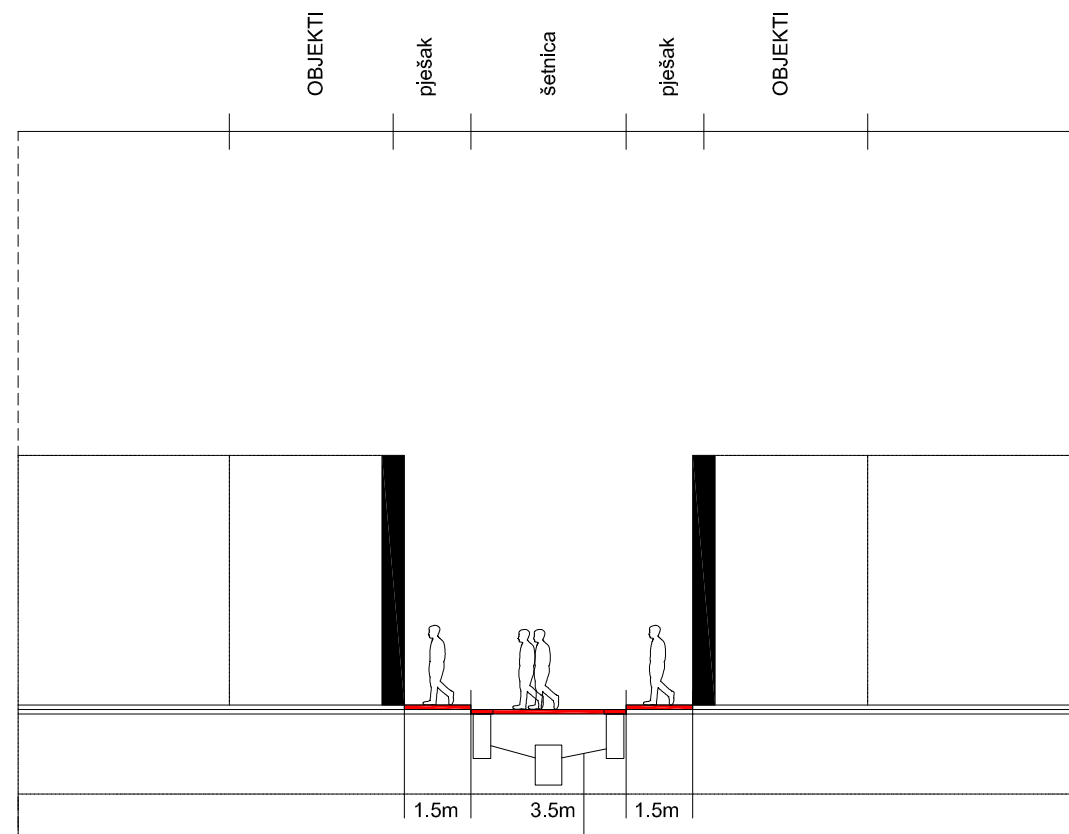
Legenda

Legenda - novi presjek ulice

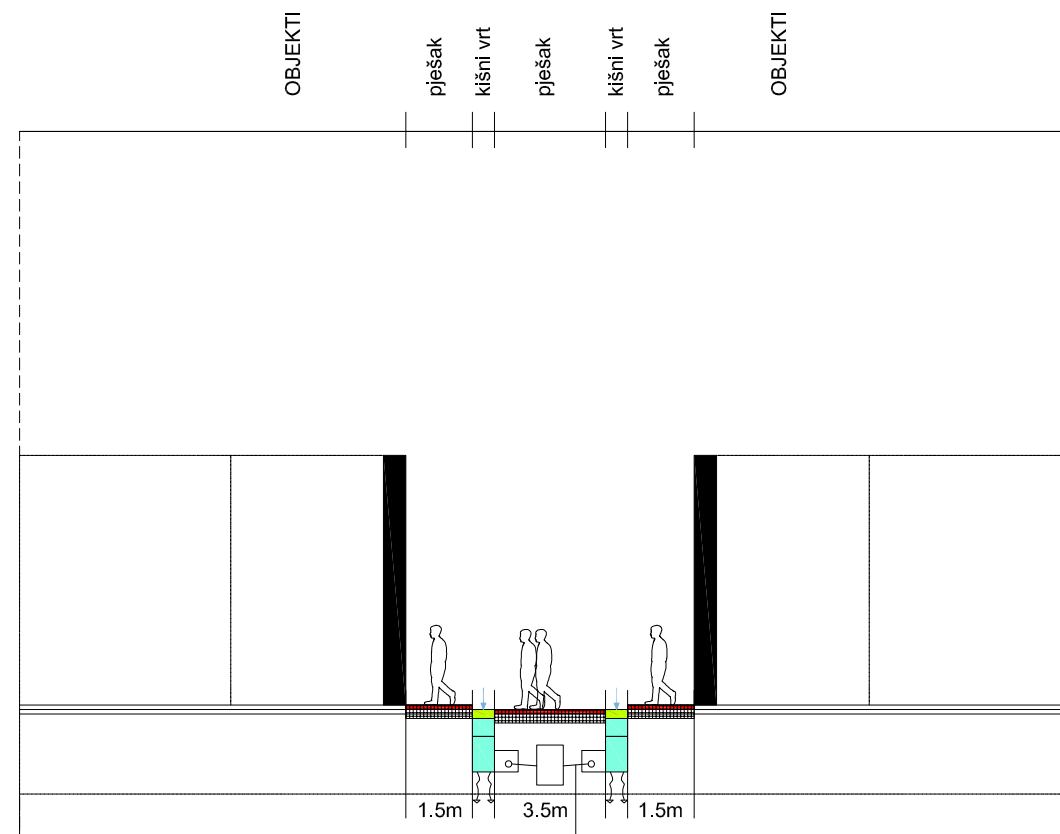
- pješak
- zelena površina
- objekti

- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- objekti

PJEŠAČKA ZONA
 Primjer: Radićeva ulica

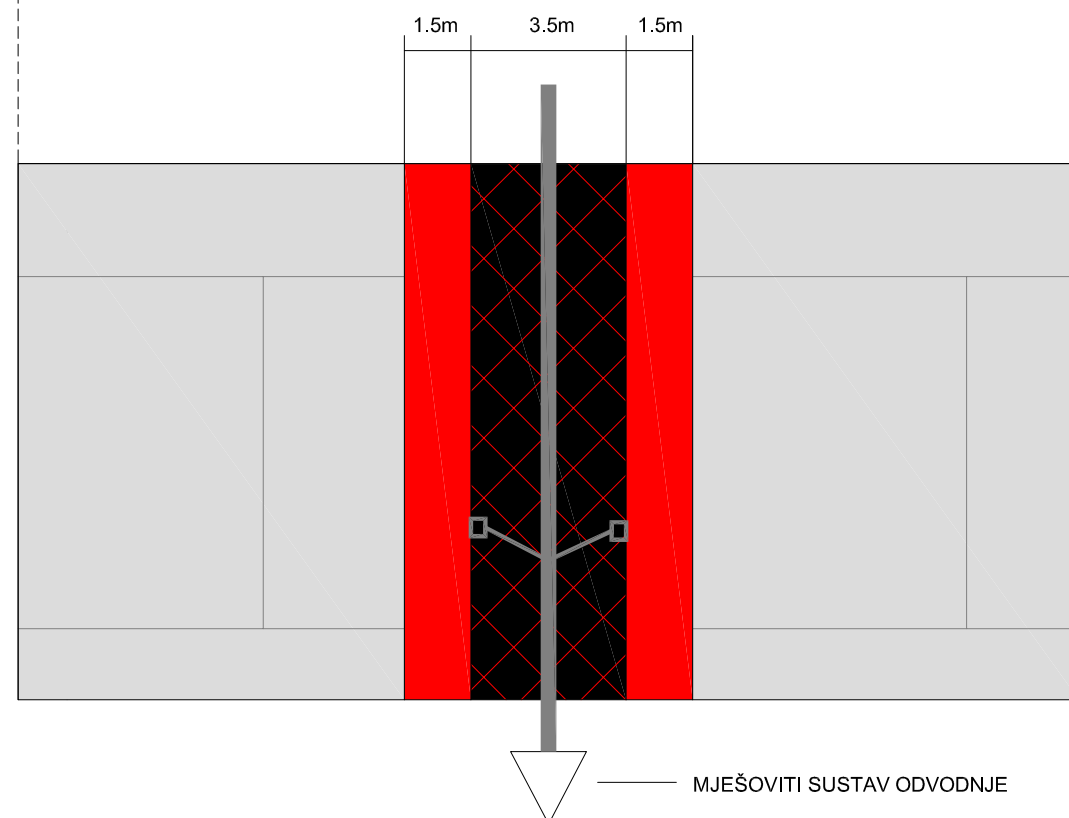


DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

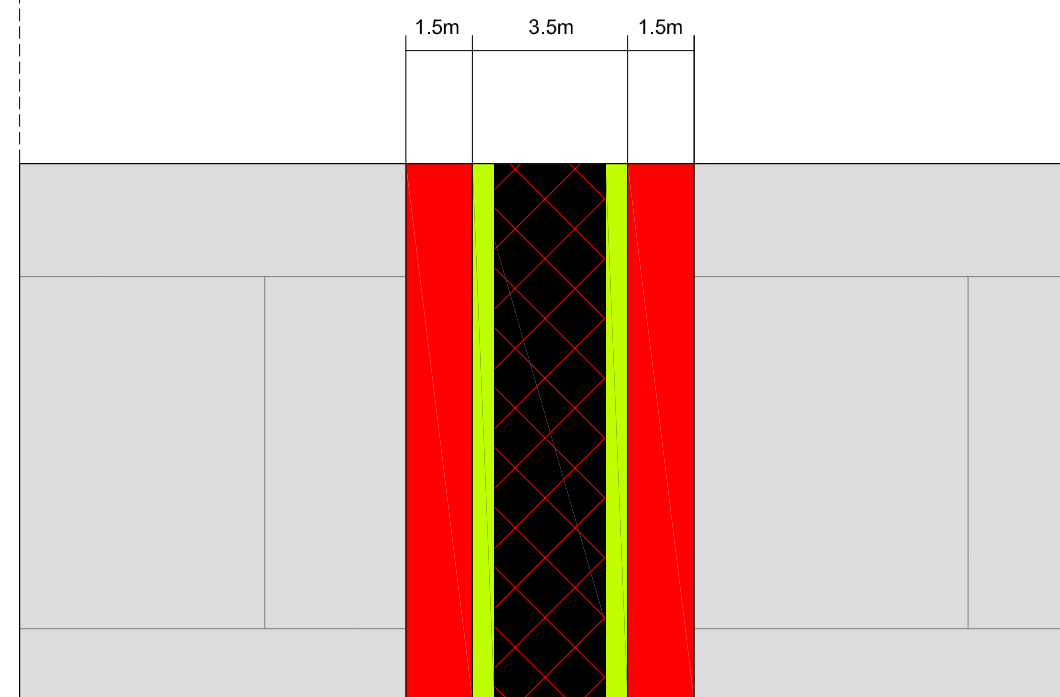


ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
 NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIČENO
 PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm

PRESJEK ULICE



NOVI PRESJEK ULICE



Legenda

- pješak
- šetnica
- odvodnja oborinske vode objekti

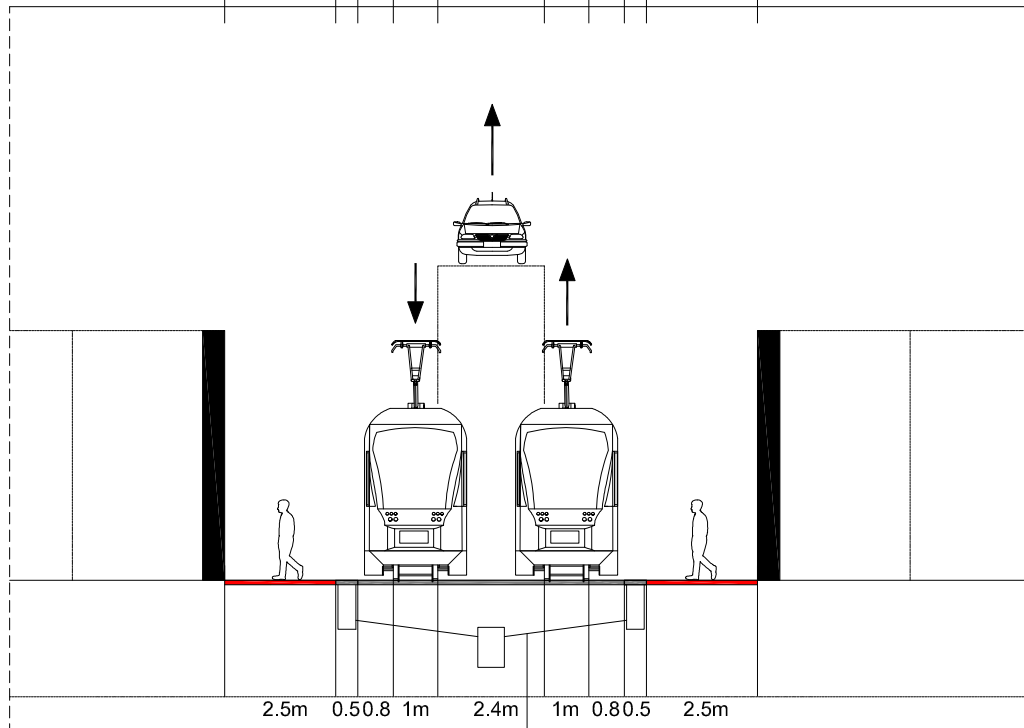
Legenda - novi presjek ulice

- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- šetnica
- objekti

LOKALI

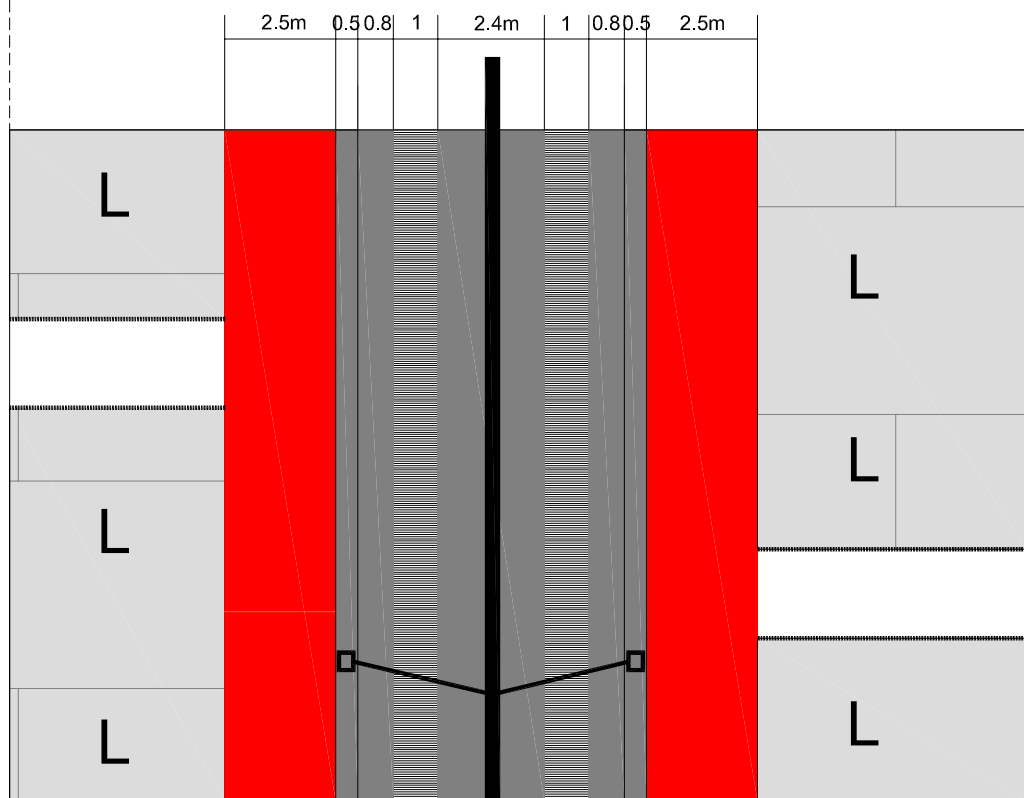
pješak
kanalica-odvodnja
oborinske vode
tramvaj
auto
tramvaj
kanalica-odvodnja
oborinske vode
pješak

LOKALI



DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

PRESJEK ULICE

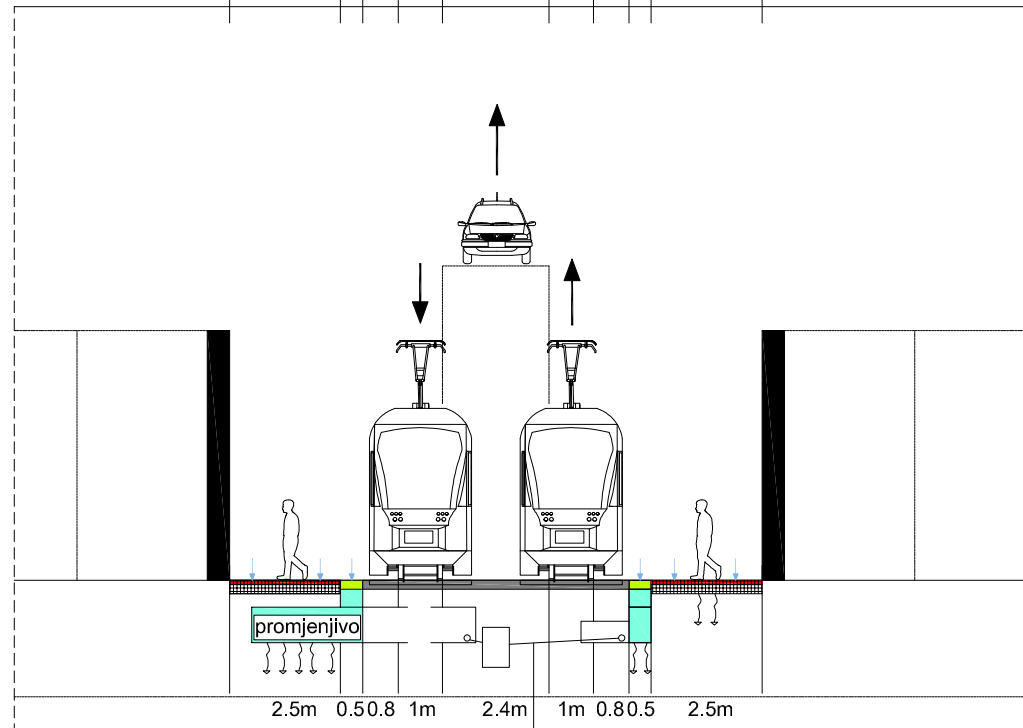


MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE

LOKALI

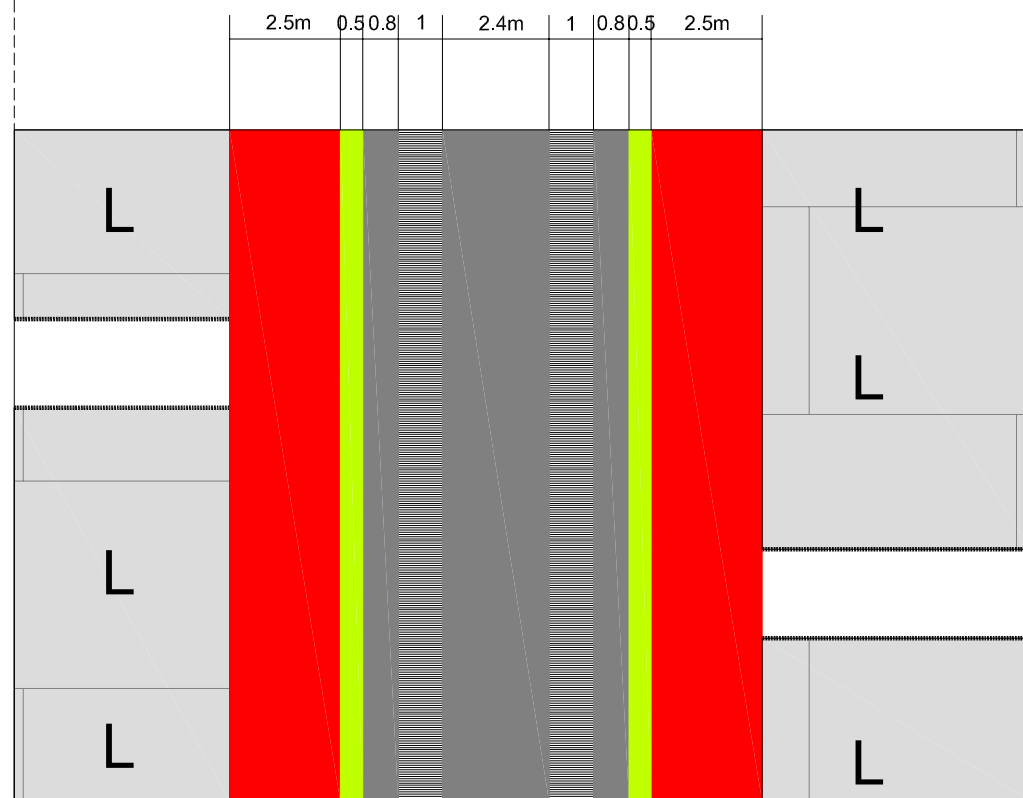
pješak
kišni vrt
tramvaj
auto
tramvaj
kišni vrt
pješak

LOKALI



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm

NOVI PRESJEK ULICE

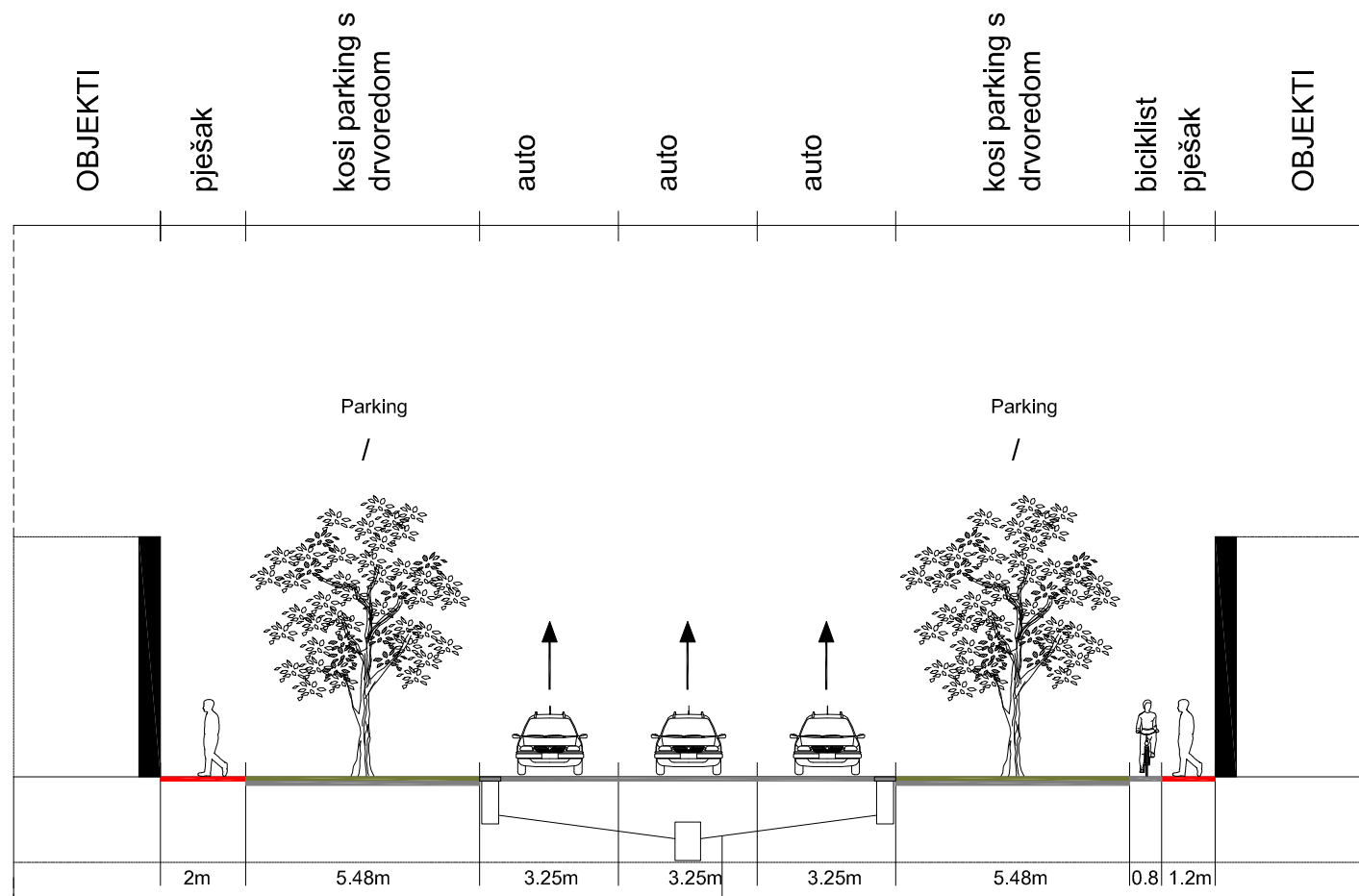


GLAVNA ULICA
Primjer: Ilica



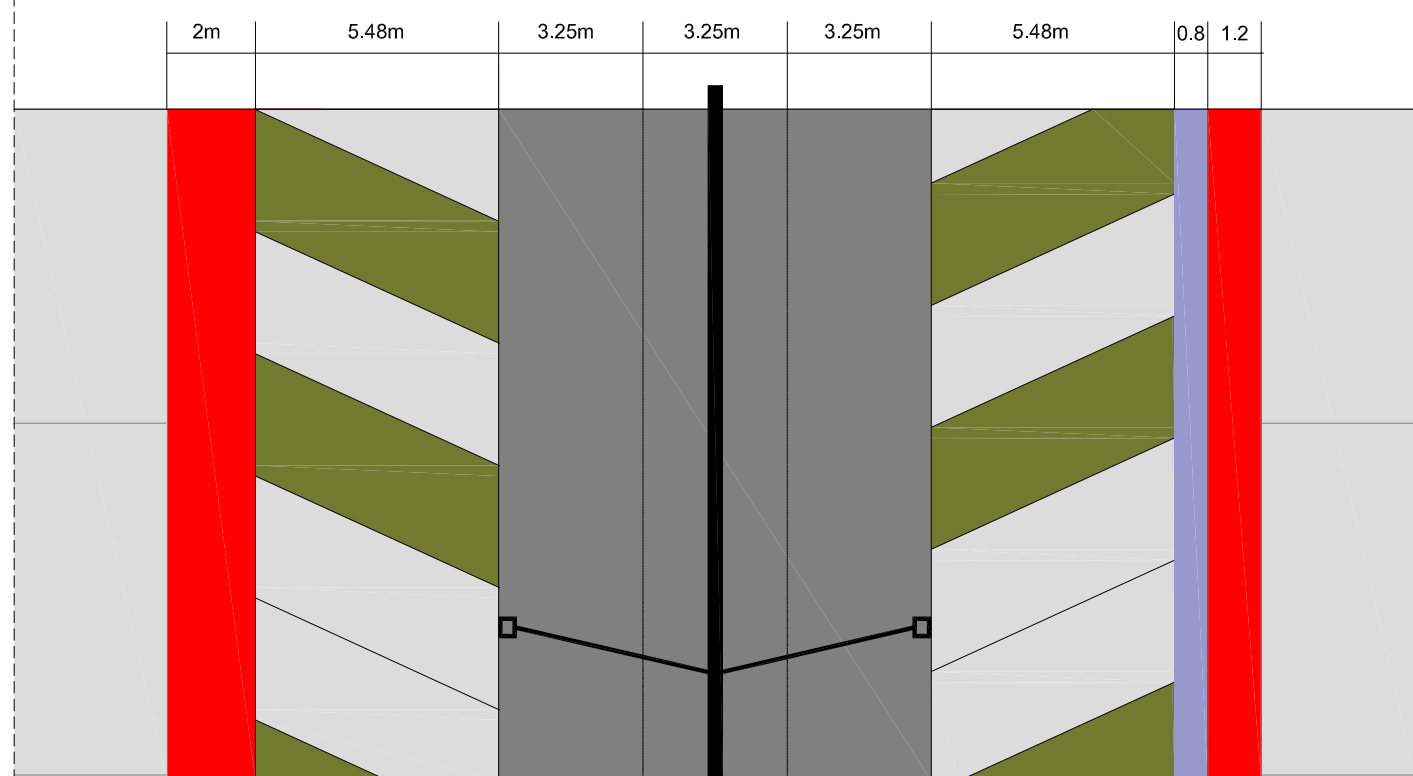
- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Legenda | Legenda - novi presjek ulice |
| pješak | odvodnja+ zelenilo |
| motorna vozila | pješak |
| odvodnja oborinske vode | motorna vozila |
| tramvaj | tramvaj |
| lokali u prizemlju | lokali u prizemlju |
| prolaz kroz blok | prolaz kroz blok |
| objekti | os ceste |
| | objekti |

AVENIJA S DRVOREDIMA
 Primjer: Ulica baruna
 Trenka

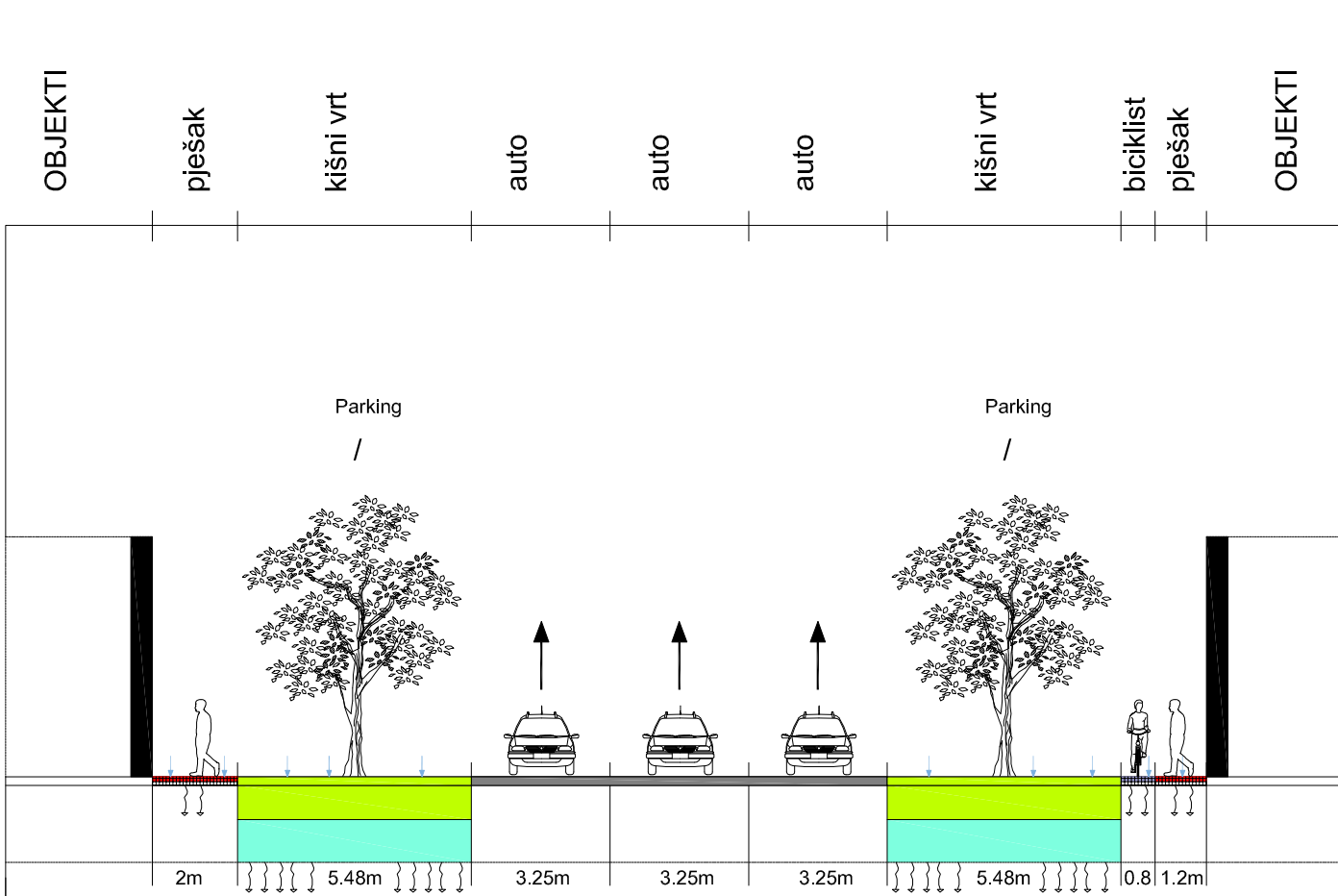


DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

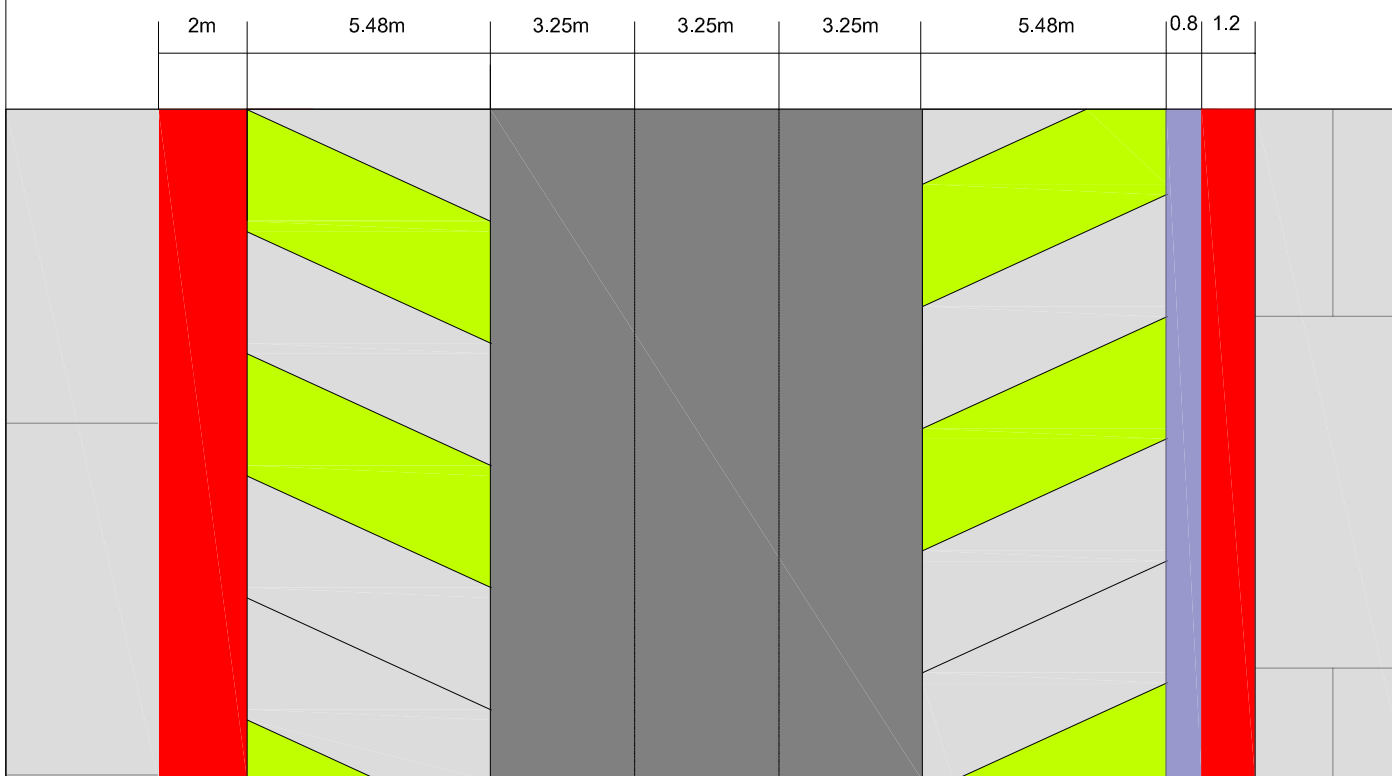
PRESJEK ULICE



MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE

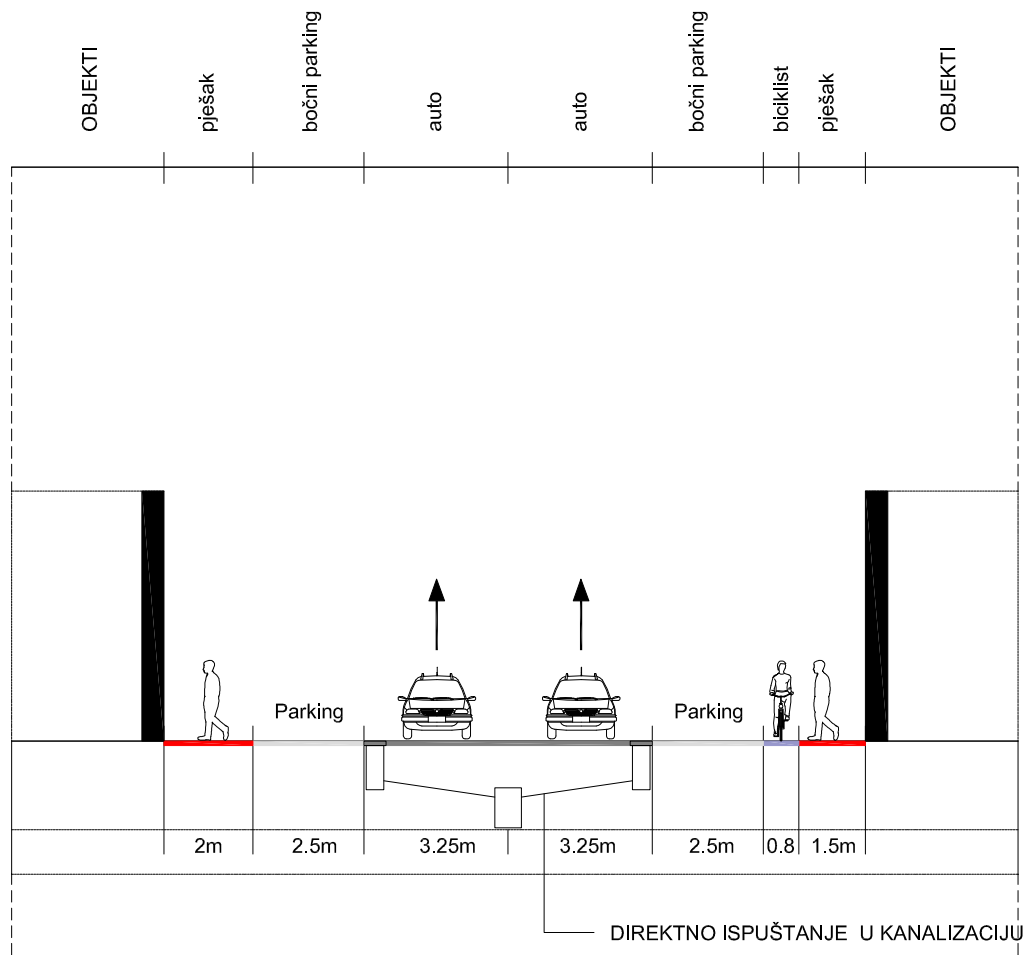


NOVI PRESJEK ULICE

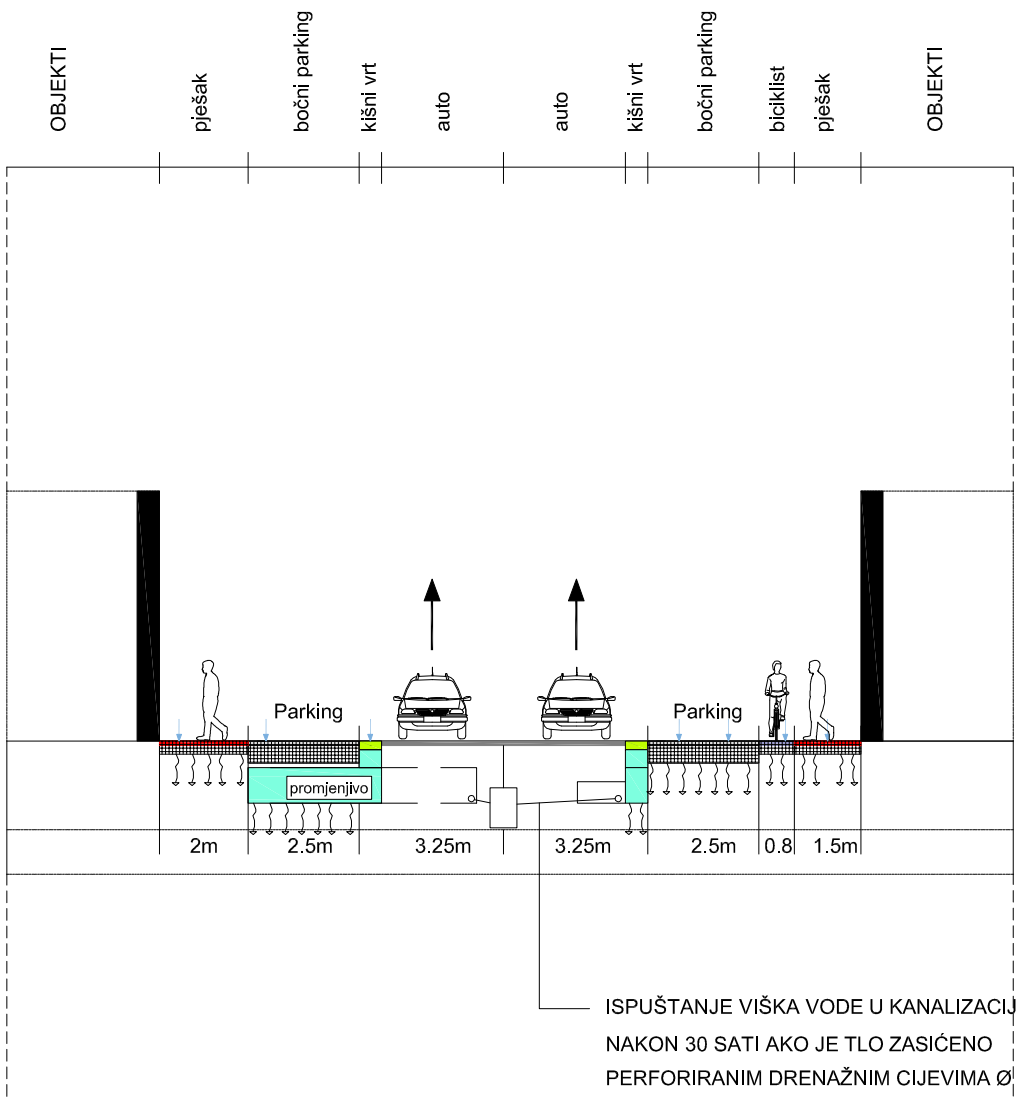
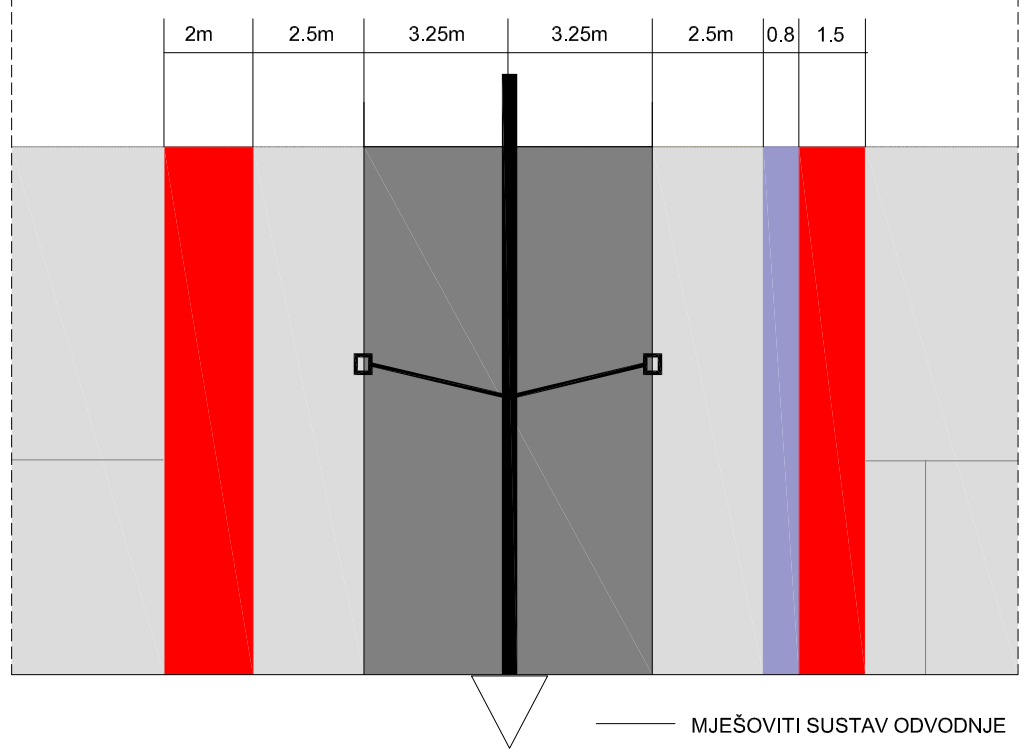


- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Legenda | Legenda - novi presjek ulice |
| pješak | odvodnja+zelenilo |
| biciklist | pješak |
| odvodnja oborinske vode | biciklist |
| kosi parking s drvoredom | motorna vozila |
| os ceste | os ceste |
| objekti | objekti |

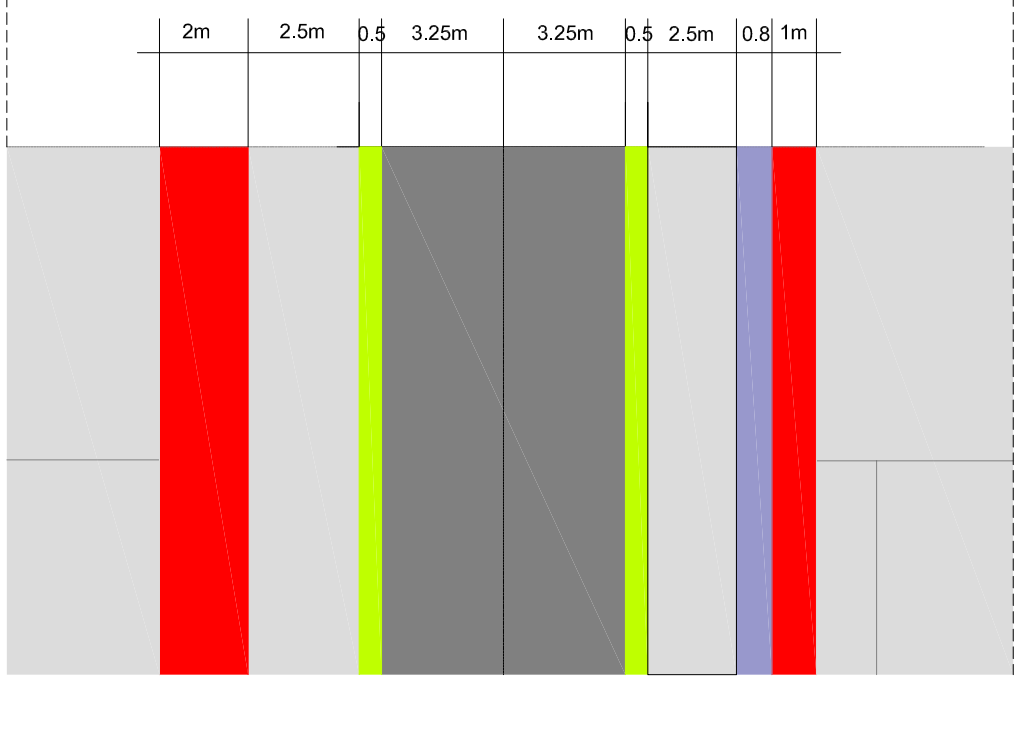
TRANZITNE ULICE
 Primjer: Palmotićeva ulica



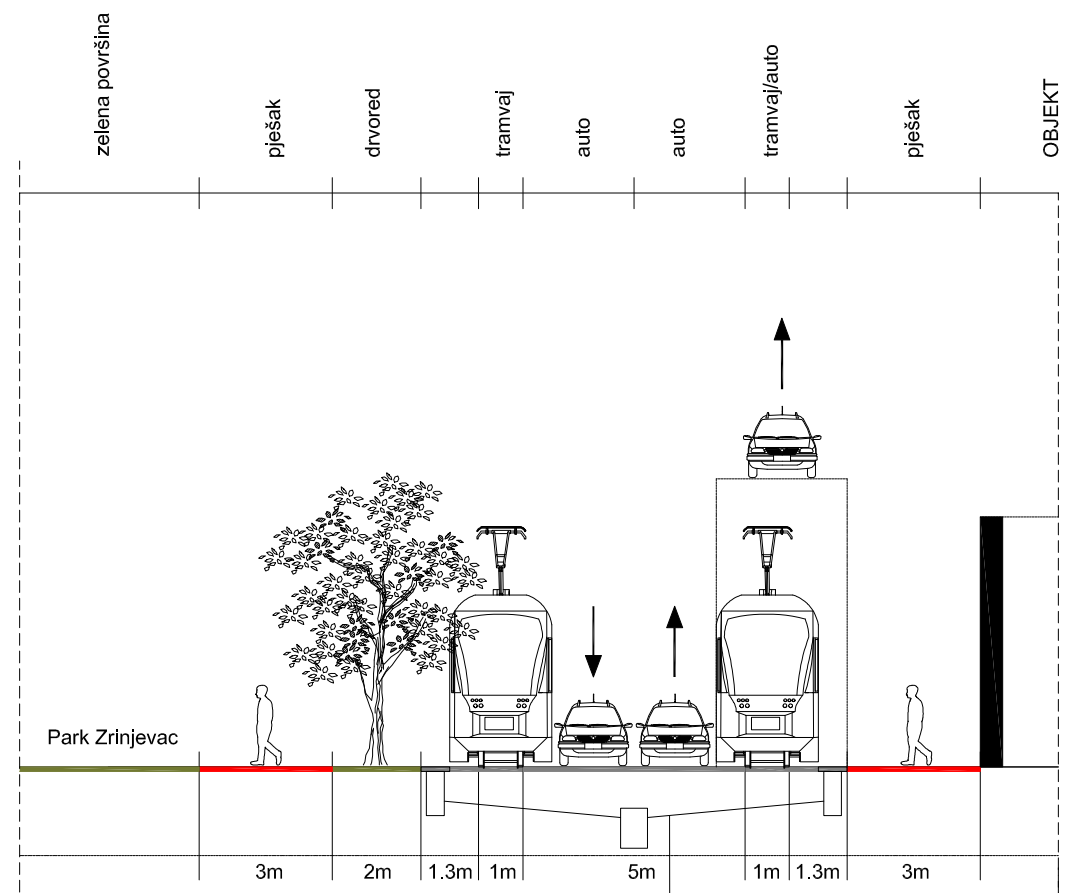
PRESJEK ULICE



NOVI PRESJEK ULICE

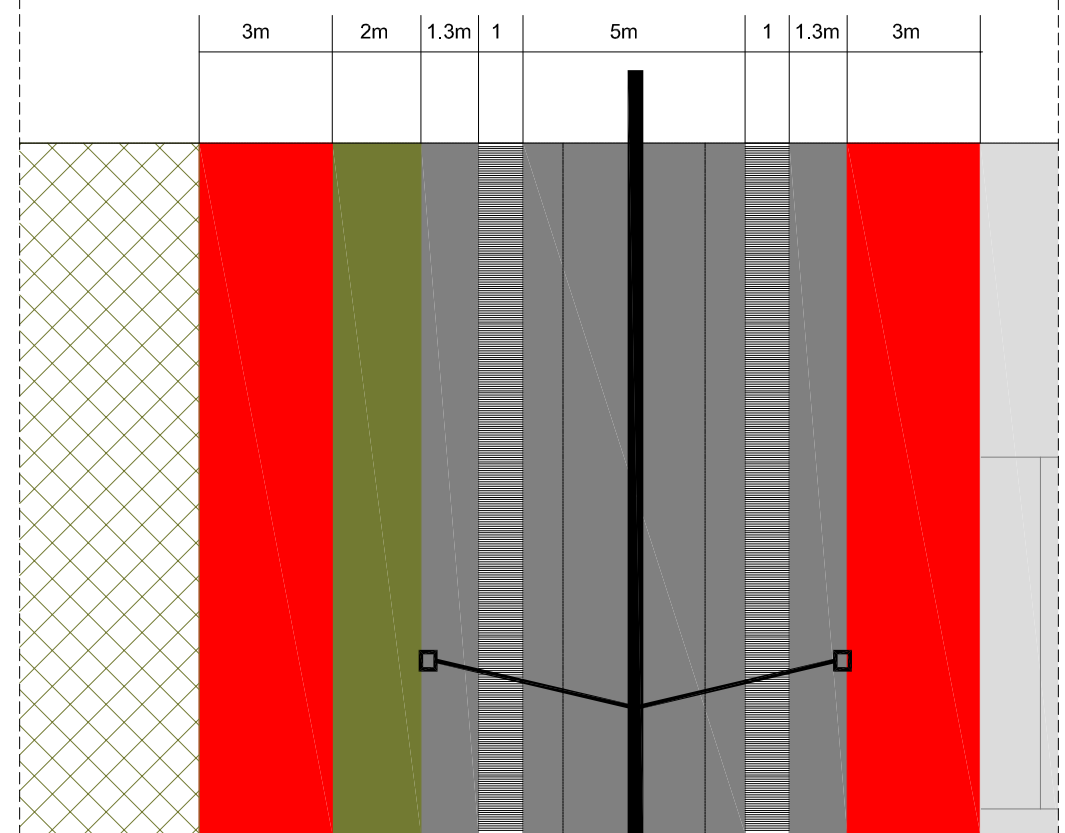


- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Legenda | Legenda - novi presjek ulice |
| pješak | odvodnja+ zelenilo |
| biciklist | pješak |
| odvodnja oborinske vode | biciklist |
| motorna vozila | motorna vozila |
| bočni parking | bočni parking |
| os ceste | os ceste |
| objekti | objekti |

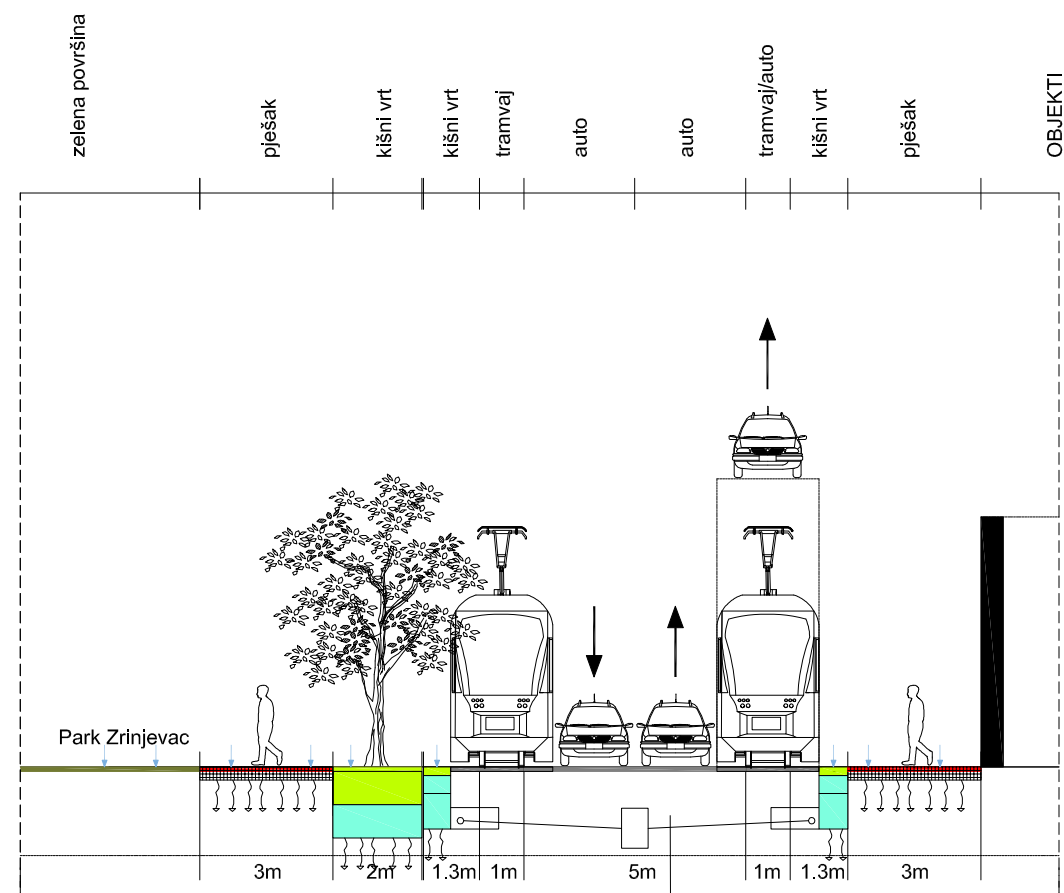


DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

PRESJEK ULICE

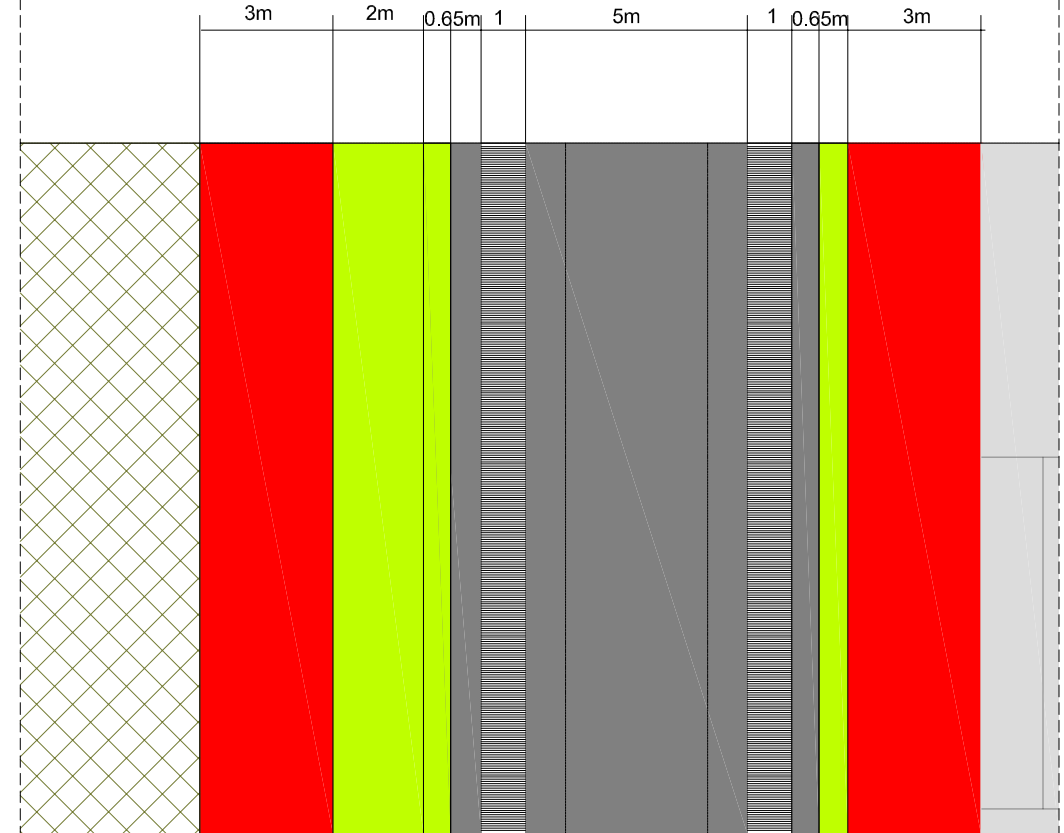


MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm

NOVI PRESJEK ULICE



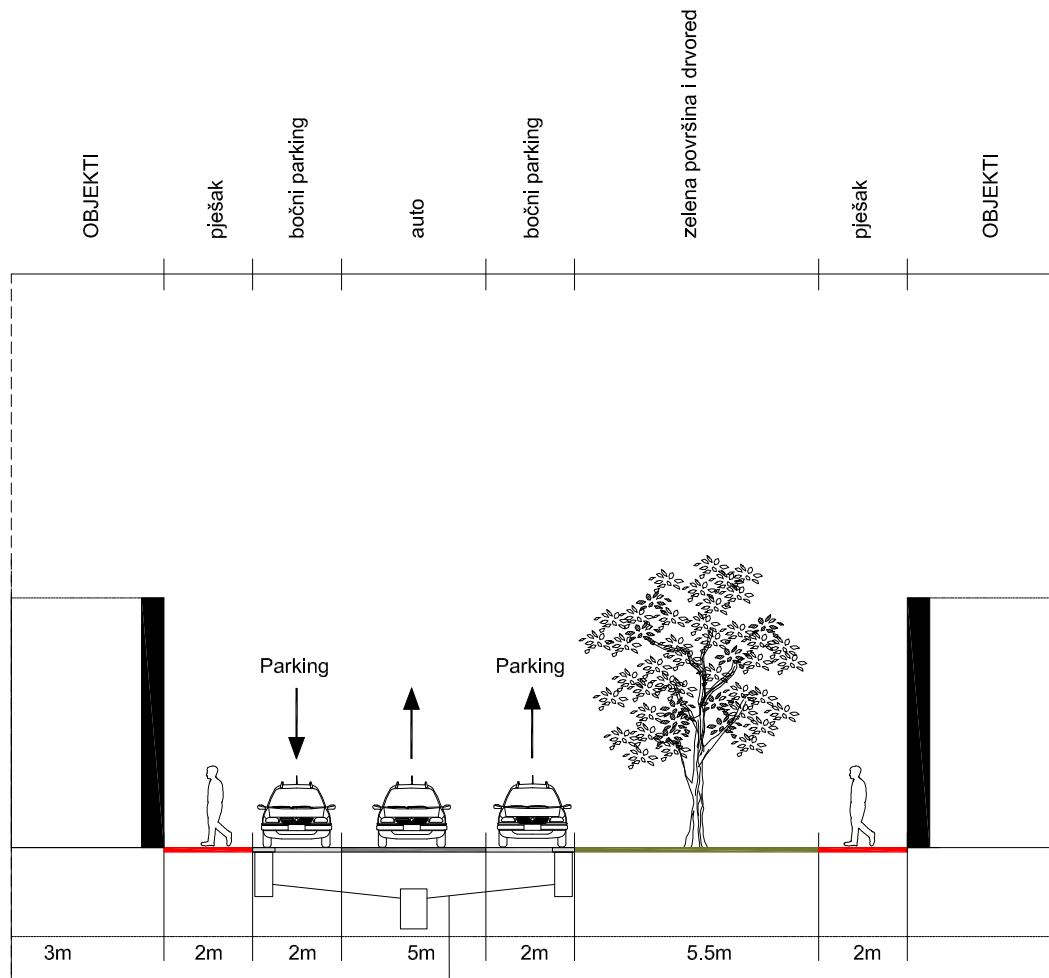
PROMENADE
Primjer: Zrinjevac



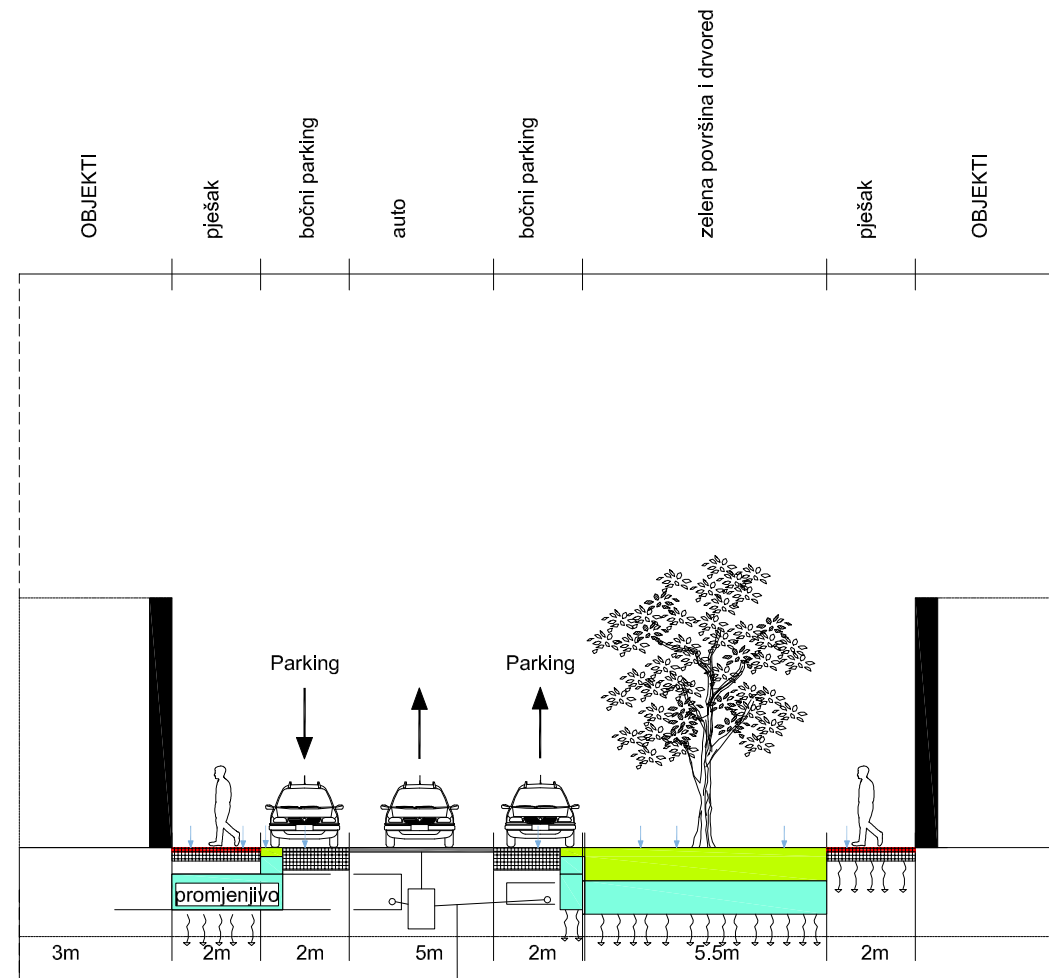
- | | | |
|-------------------------|--|-------------------------------------|
| Legenda | | Legenda - novi presjek ulice |
| pješak | | odvodnja+ zelenilo |
| drvored | | pješak |
| zelena površina | | zelena površina |
| odvodnja oborinske vode | | motorna vozila |
| motorna vozila | | objekti |
| objekti | | |

REZIDENCIJALNE ULICE

Primjer: ulica Frane Bulića

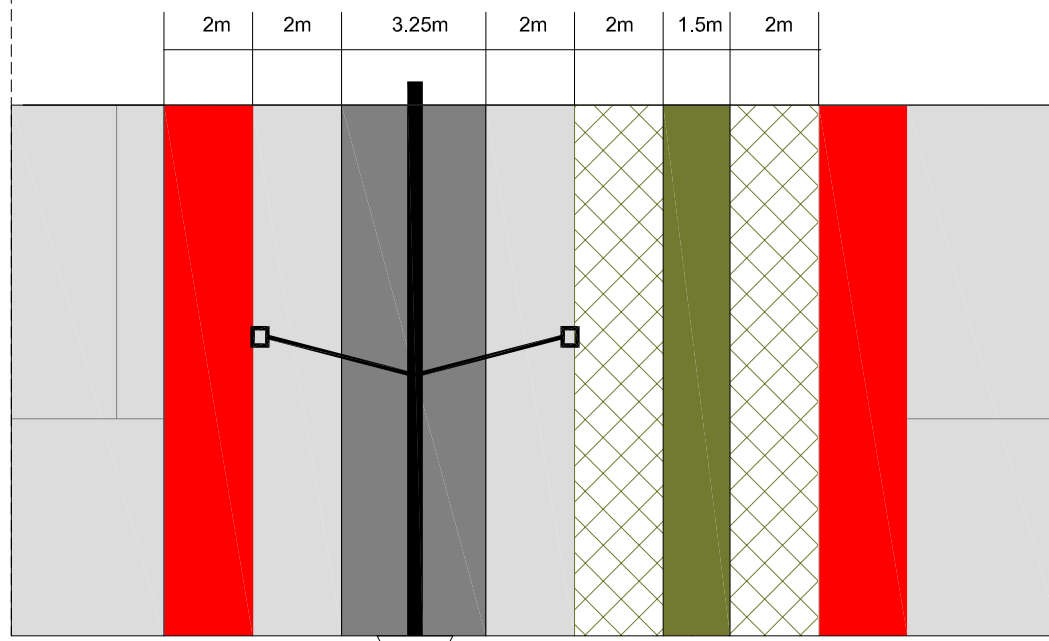


DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU



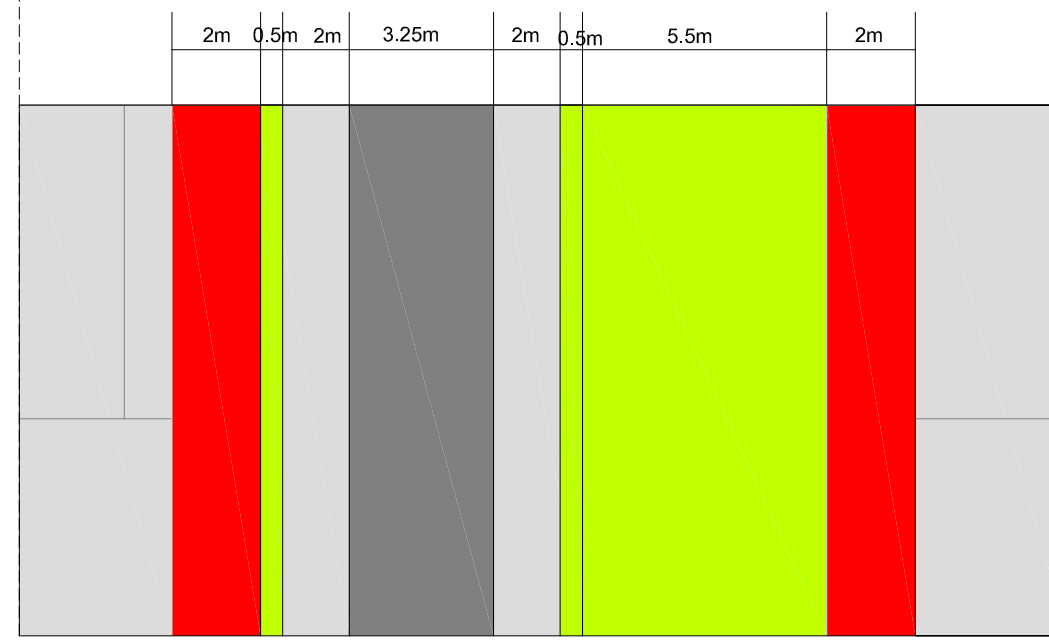
ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm

PRESJEK ULICE



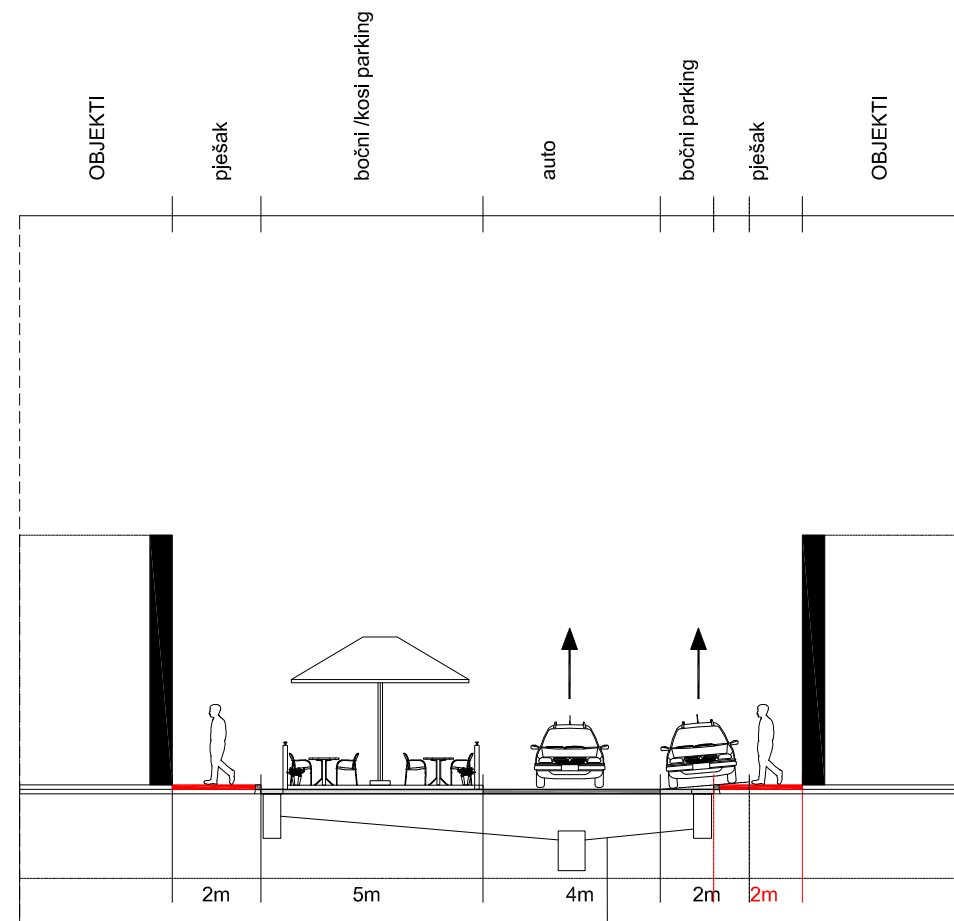
MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE

NOVI PRESJEK ULICE

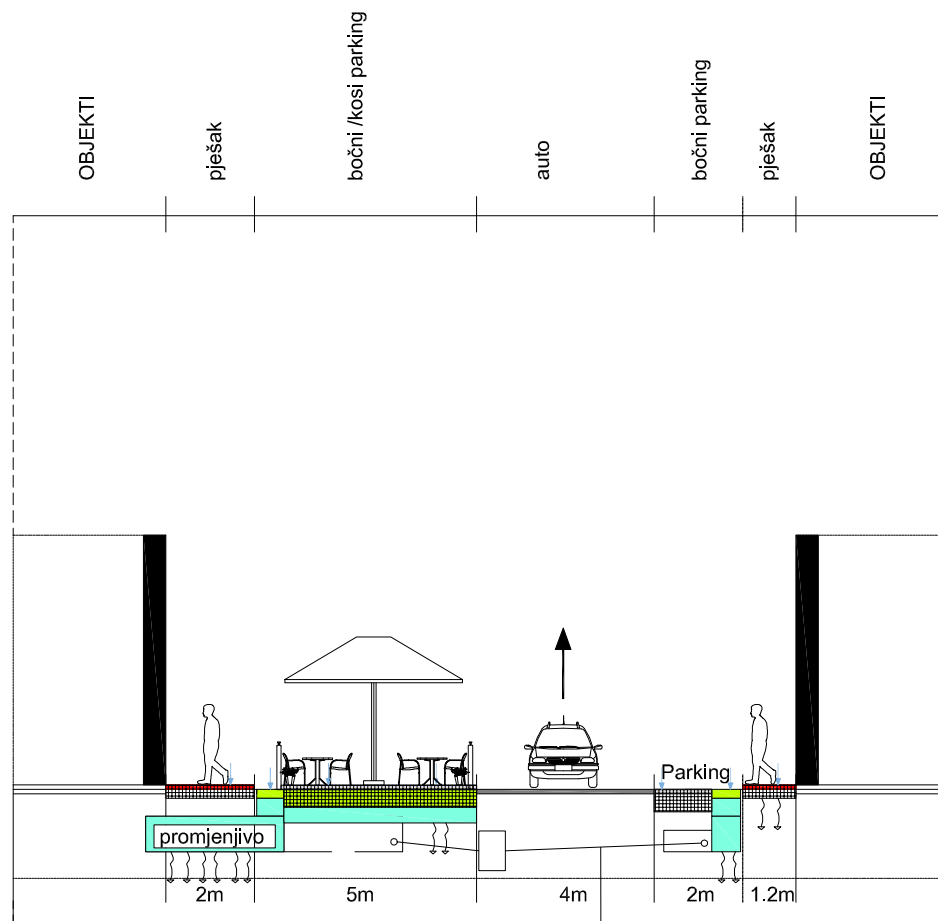


Legenda

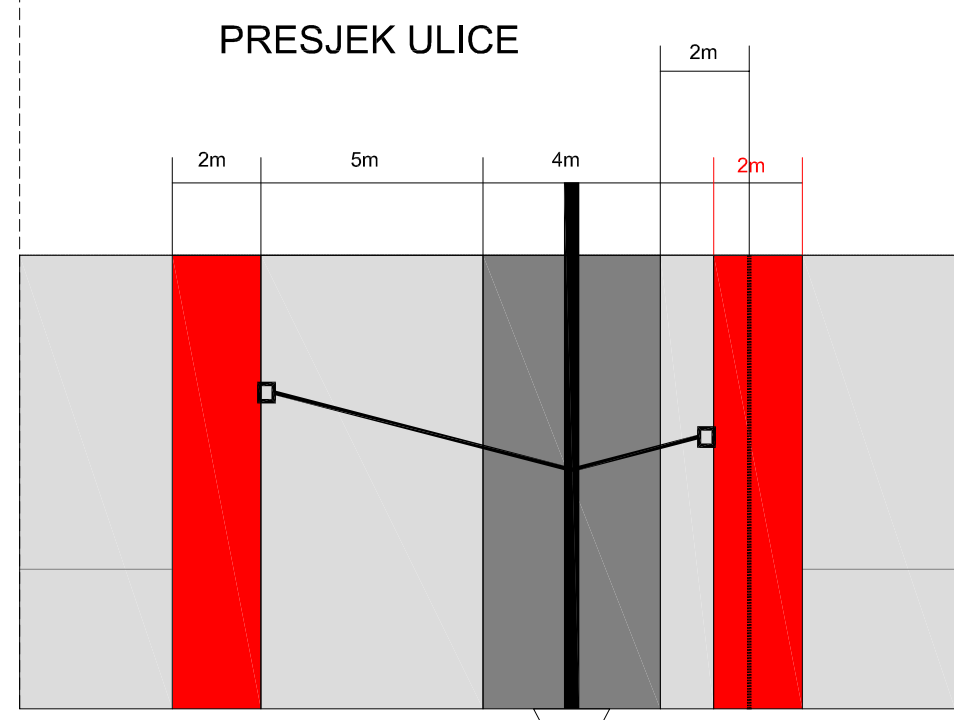
- | | | | |
|--|-------------------------|--|--------------------|
| | pješak | | pješak |
| | drvored | | odvodnja+ zelenilo |
| | zelena površina | | motorna vozila |
| | odvodnja oborinske vode | | objekti |
| | parking | | |
| | motorna vozila | | |
| | objekti | | |



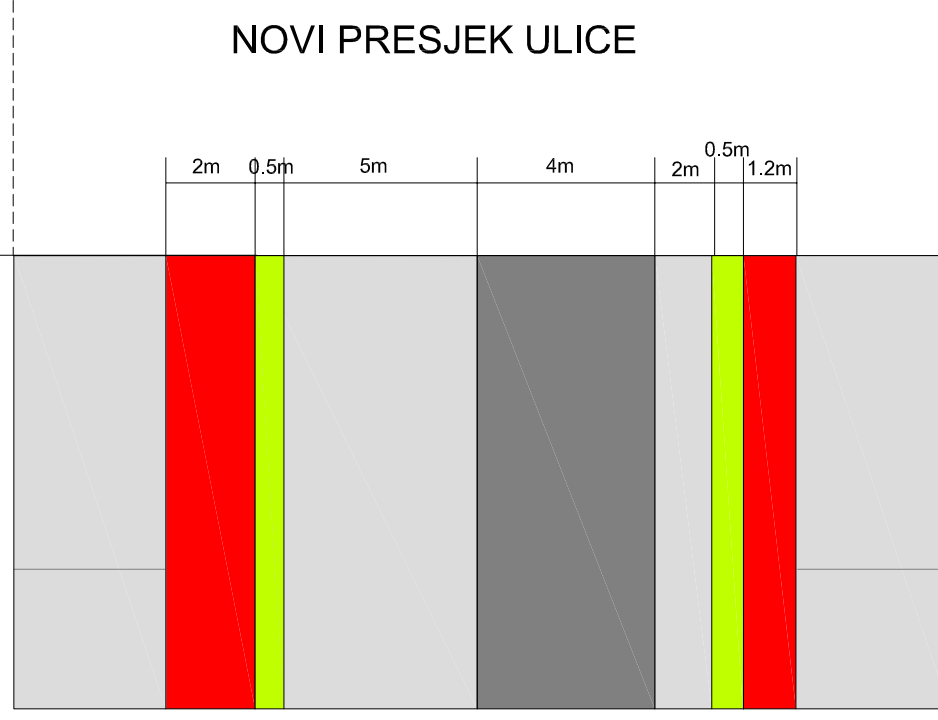
DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm



PRESJEK ULICE



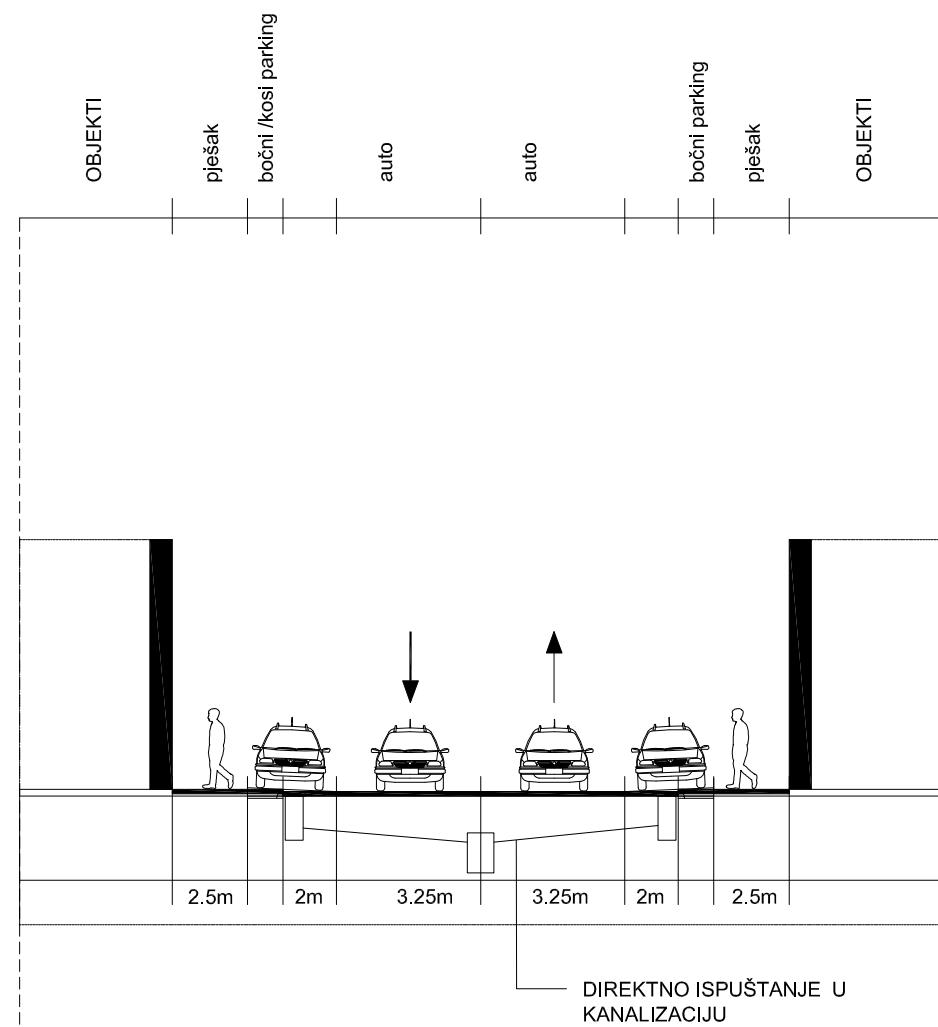
NOVI PRESJEK ULICE

KOMERCIJALNO - REZIDENCIJALNE ULICE
Primjer: Gajeva ulica

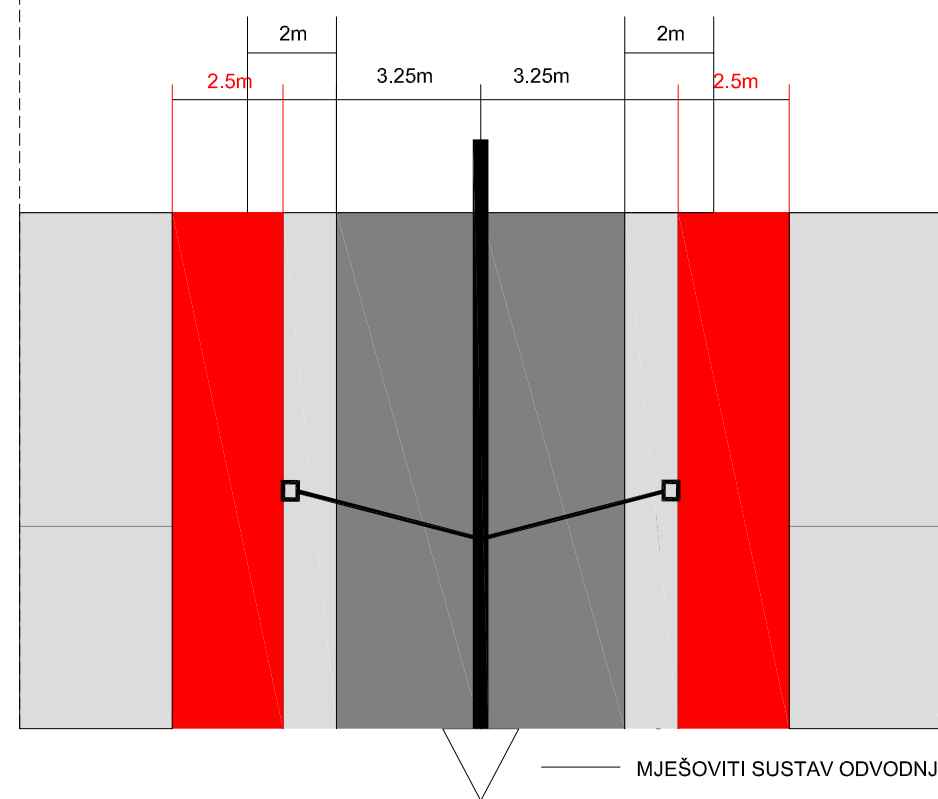


- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Legenda | Legenda - novi presjek ulice |
| pješak | odvodnja+ zelenilo |
| odvodnja oborinske vode | pješak |
| parking | parking |
| motorna vozila | motorna vozila |
| objekti | objekti |

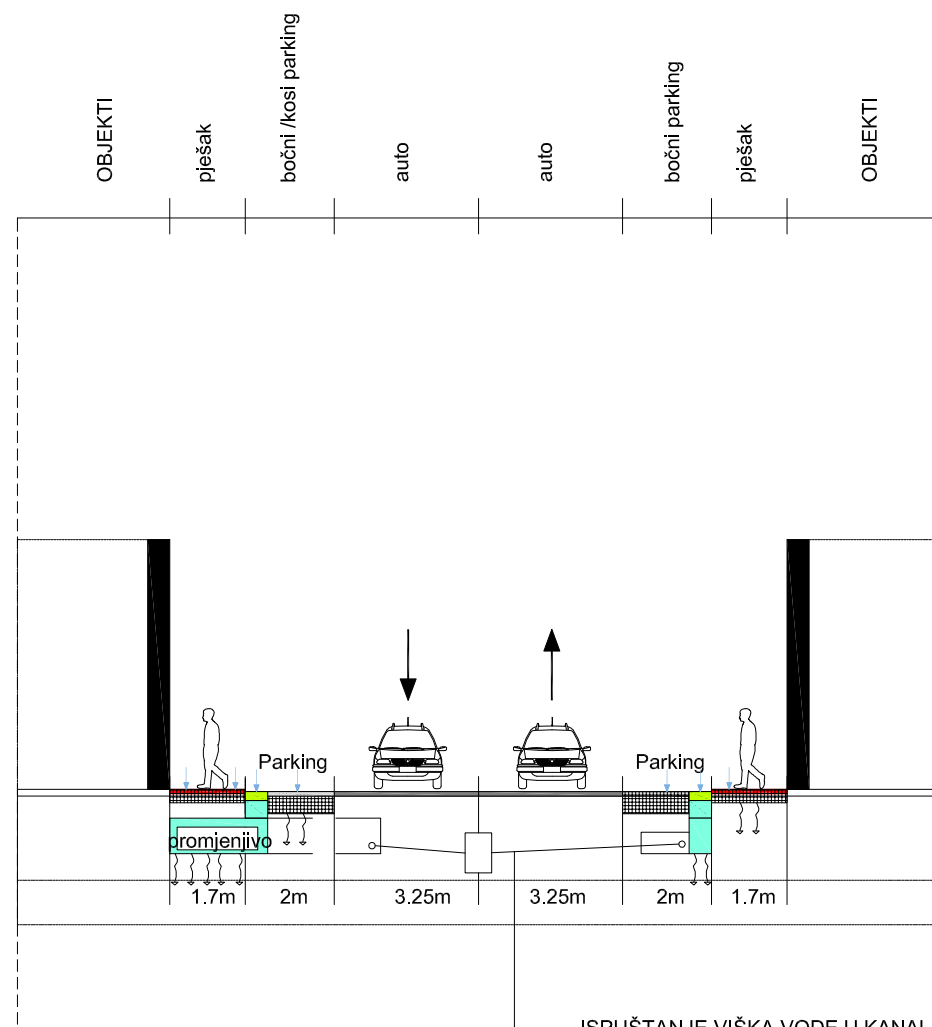
MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE



PRESJEK ULICE



MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE



NOVI PRESJEK ULICE



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm

..... PROLAZI KROZ BLOKOVE
(PJEŠAČKO-KOLNI PROLAZ)

Primjer: Ratkajev prolaz

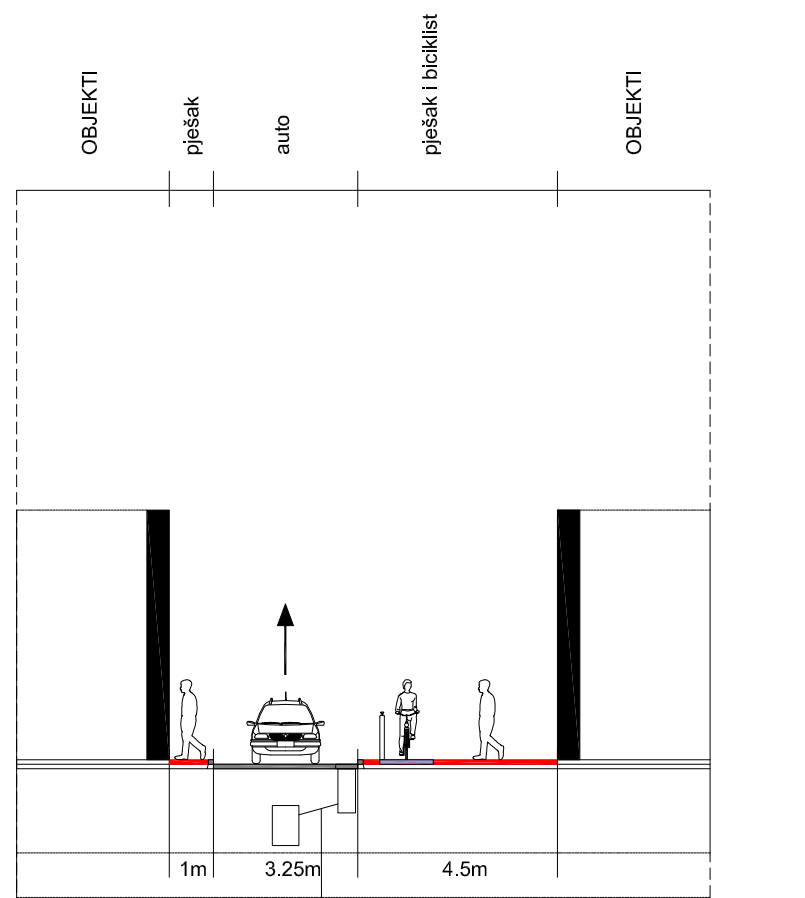


Legenda

- pješak
- odvodnja oborinske vode
- parking
- motorna vozila
- objekti

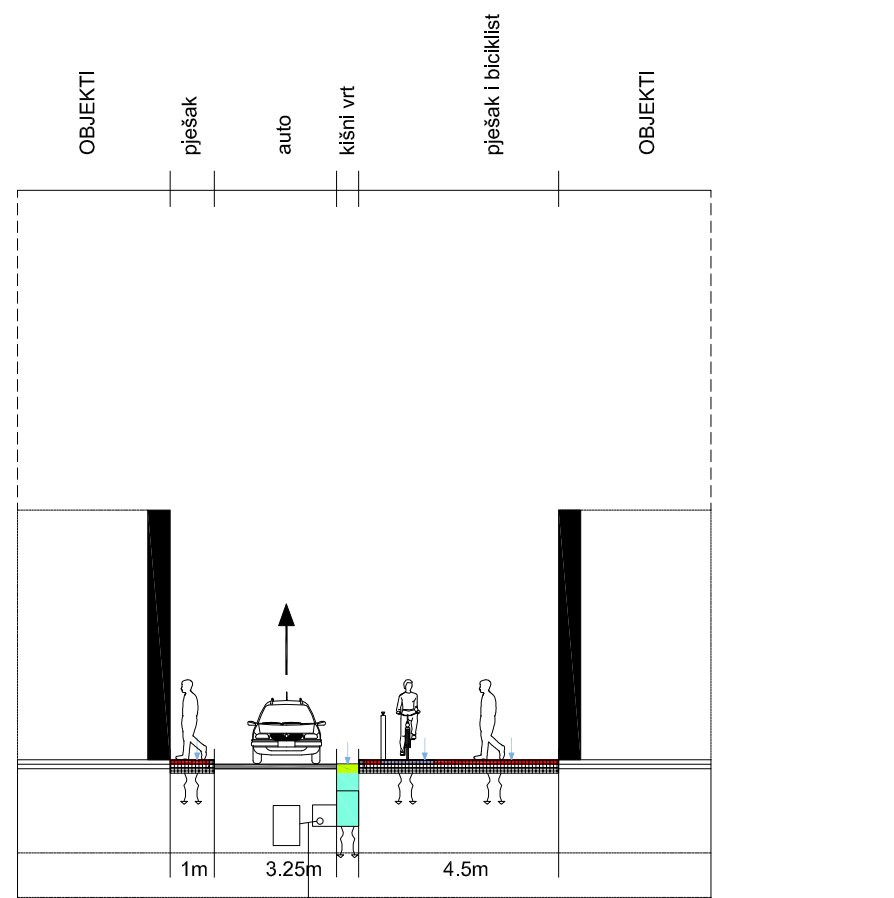
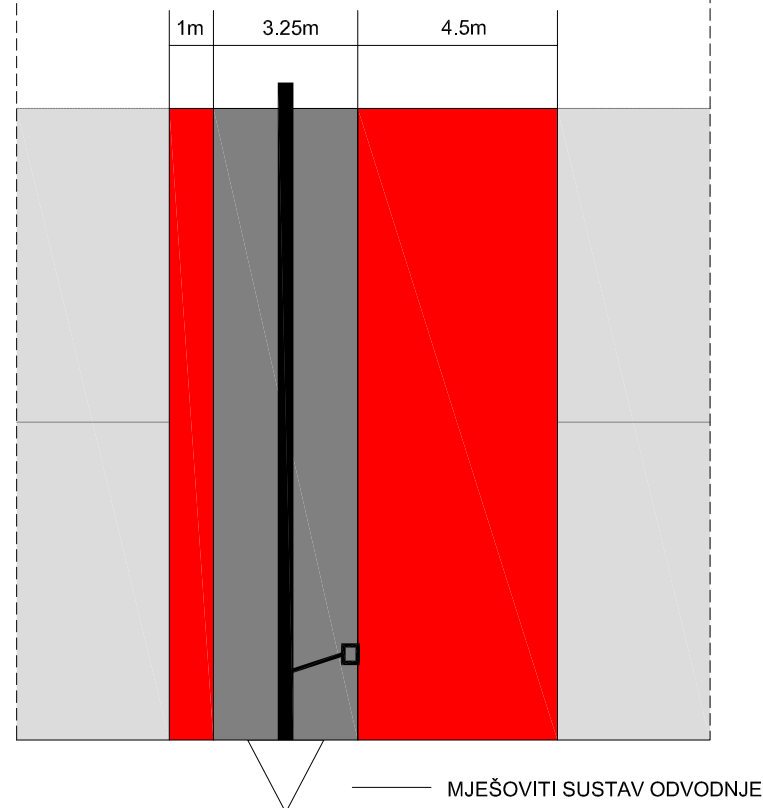
Legenda - novi presjek ulice

- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- parking
- motorna vozila
- objekti



DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

PRESJEK ULICE



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIČENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm

NOVI PRESJEK ULICE



PROLAZ
Primjer: Varšavska ulica

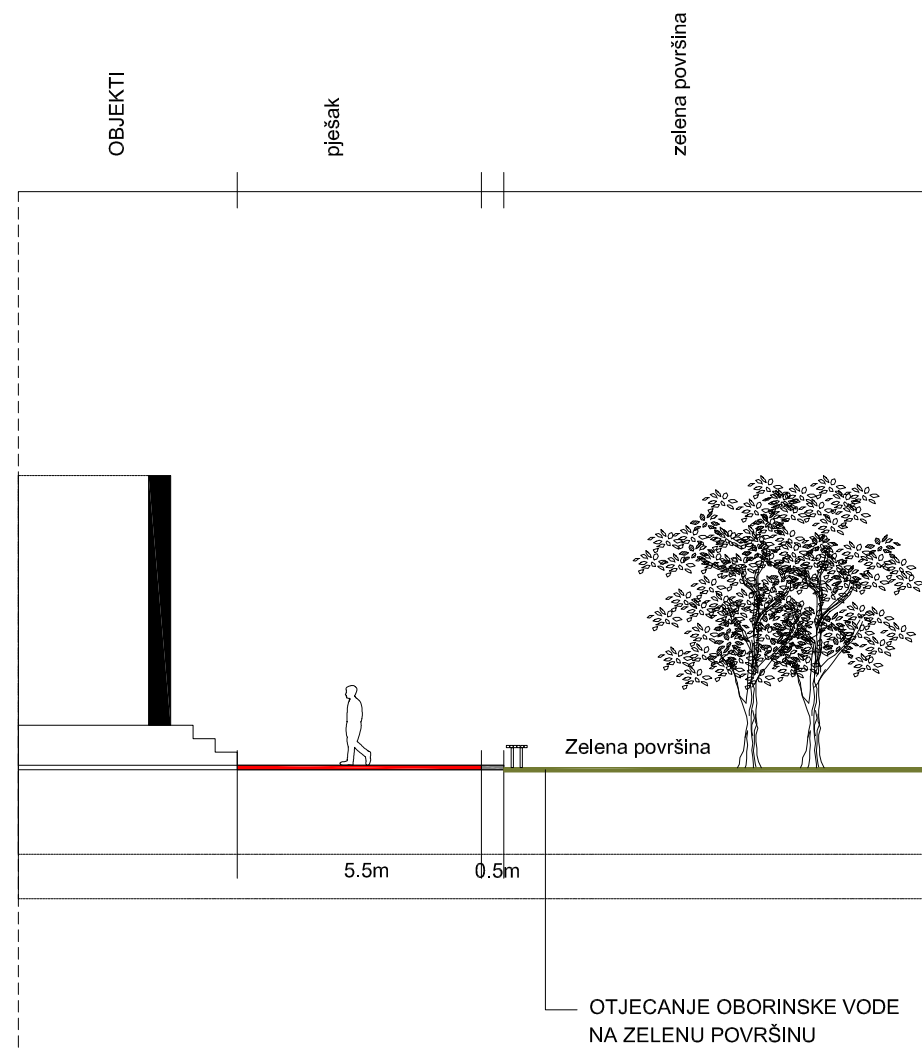


Legenda

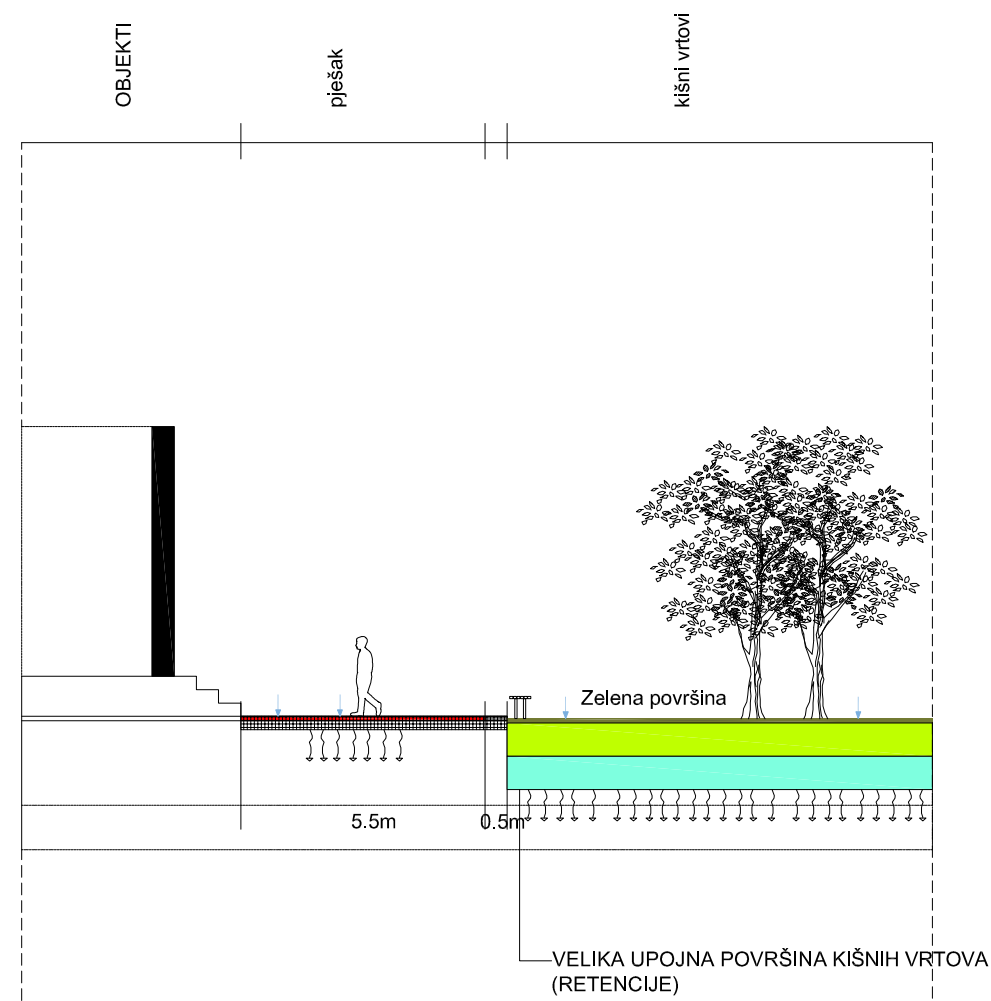
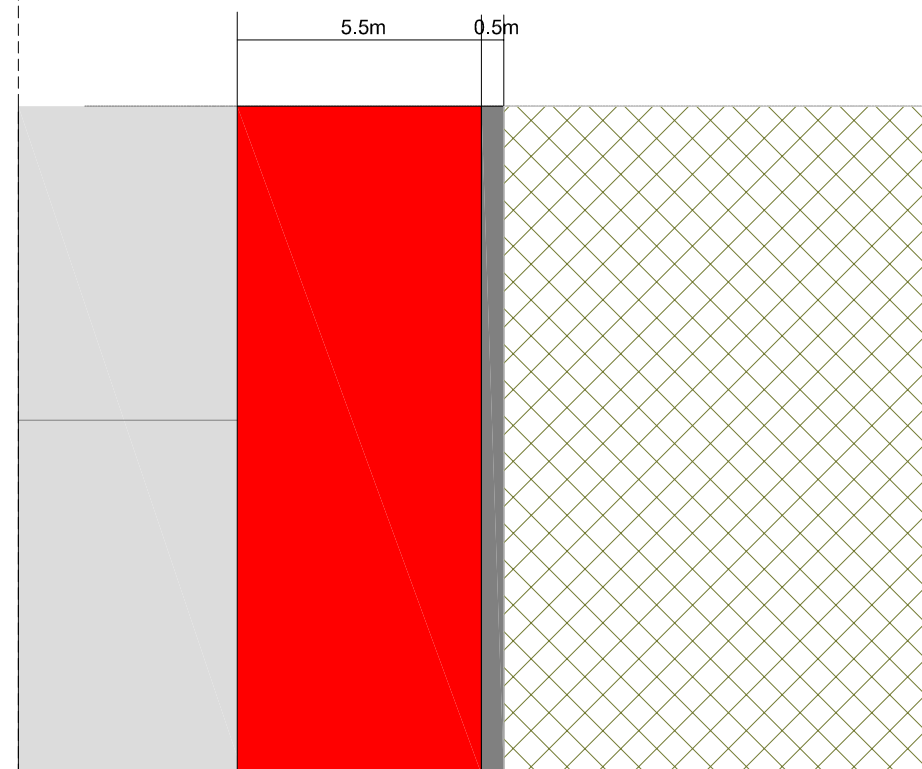
- pješak
- odvodnja oborinske vode
- motorna vozila
- os ceste
- objekti

Legenda - novi presjek ulice

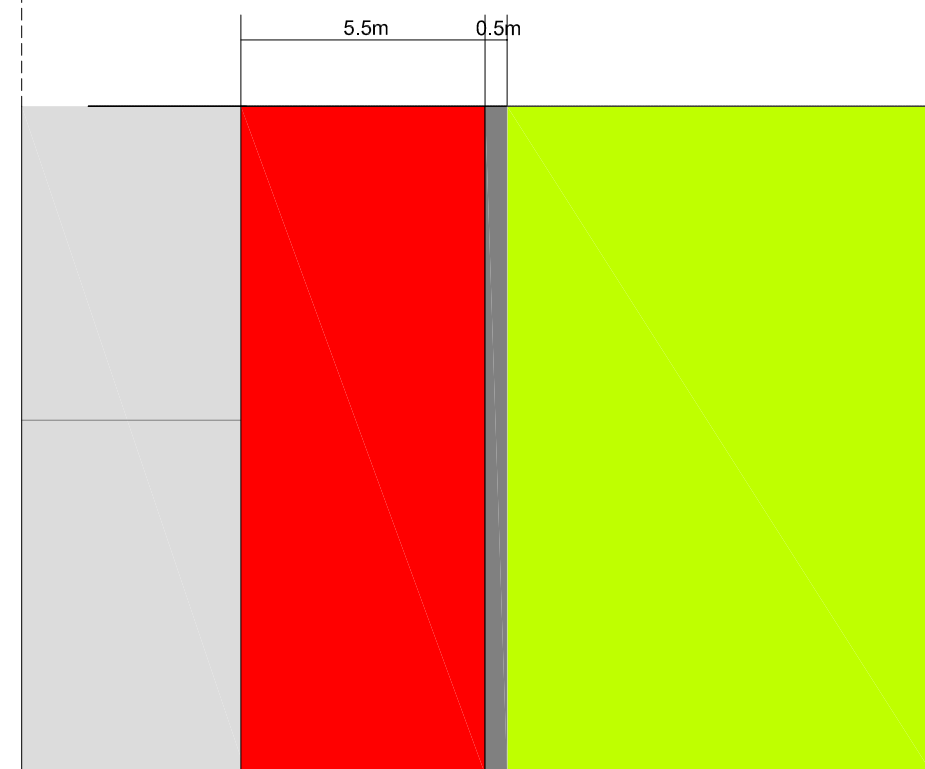
- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- biciklist
- motorna vozila
- os ceste
- objekti



PRESJEK ULICE






NOVI PRESJEK ULICE



SERVISNI PUTEVI/pristupne ceste
Primjer: Džamija

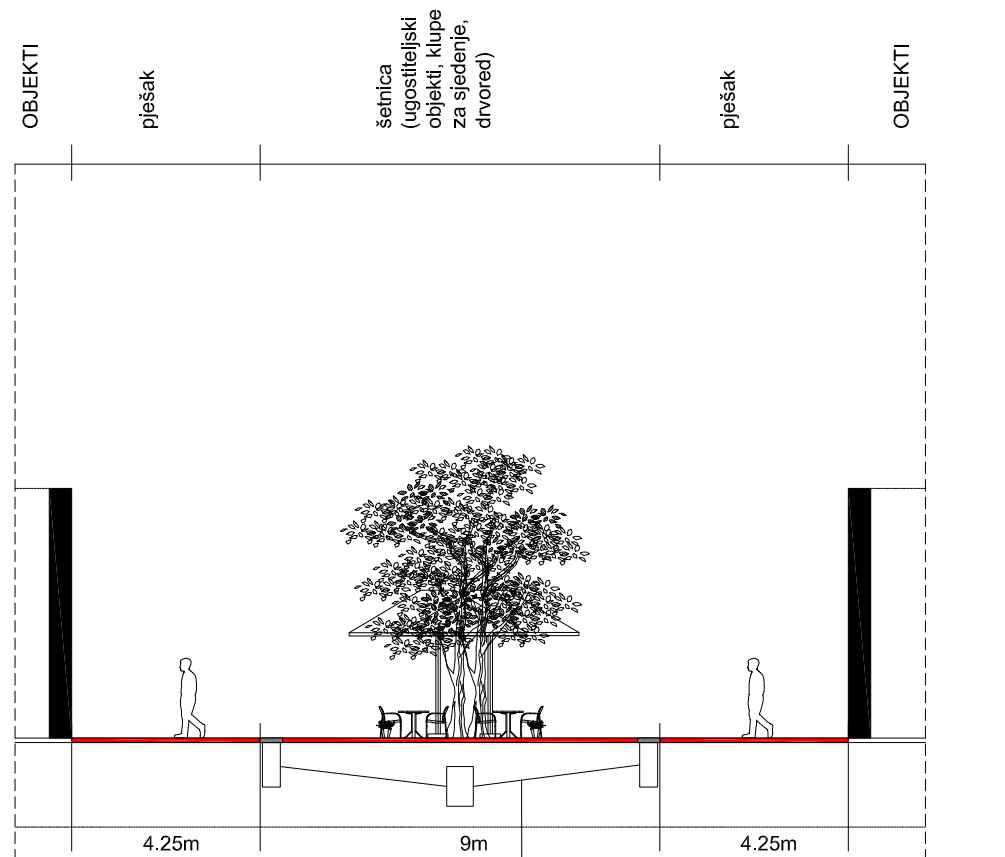


Legenda

-  zelena površina
-  pješak
-  rubnjak
-  objekti

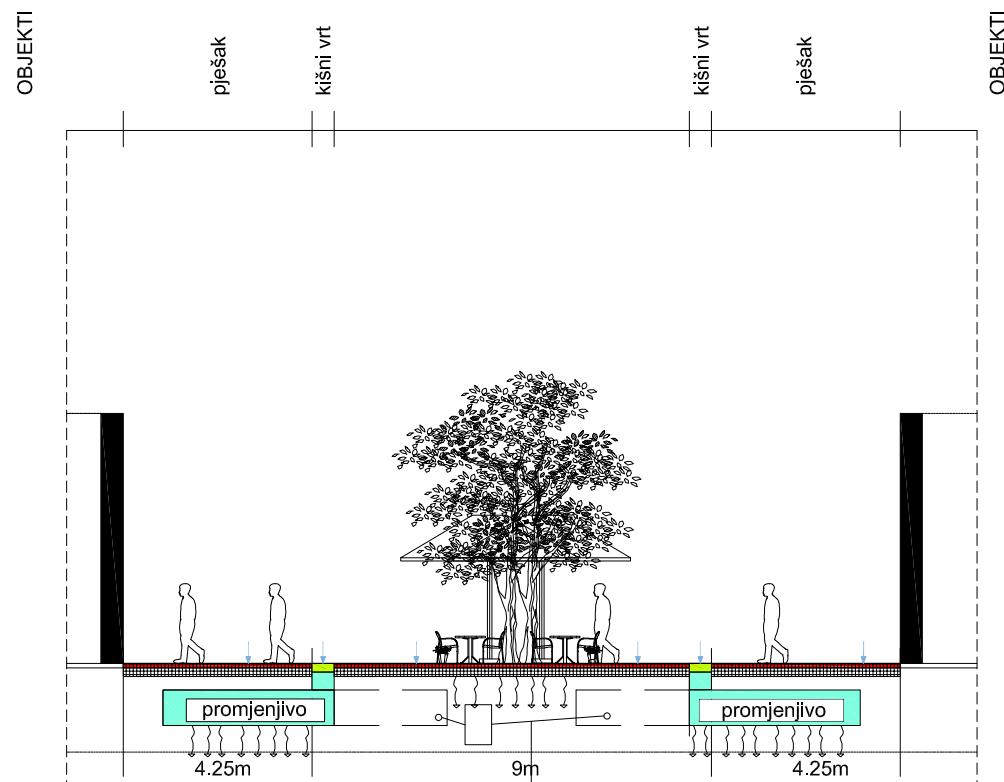
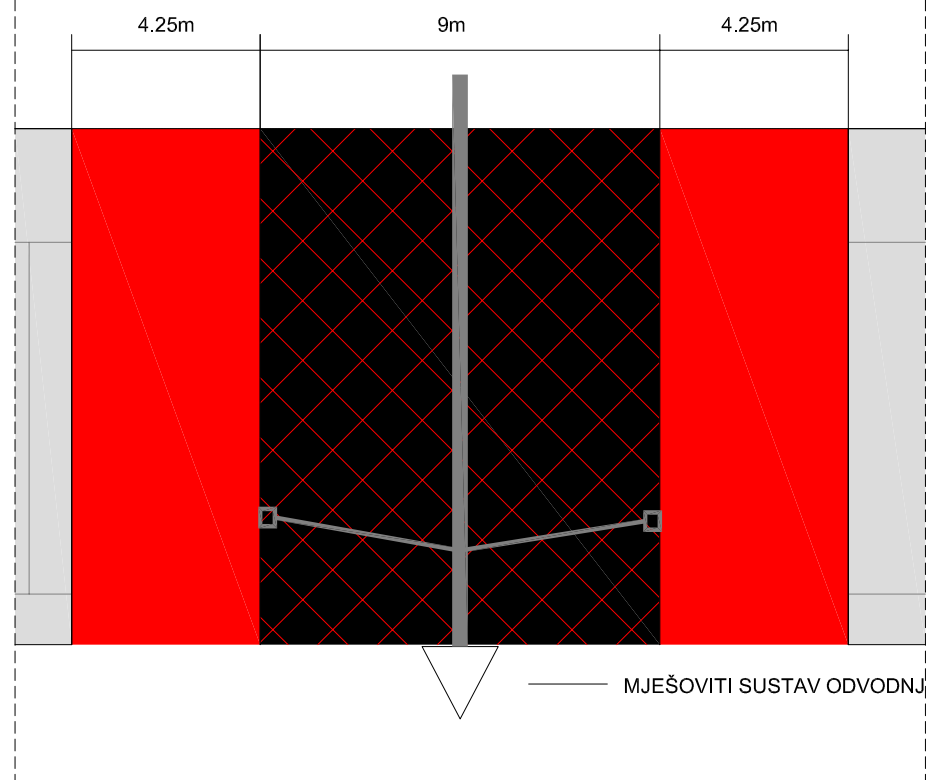
Legenda - novi presjek ulice

-  odvodnja+ zelenilo
-  pješak
-  rubnjak
-  objekti



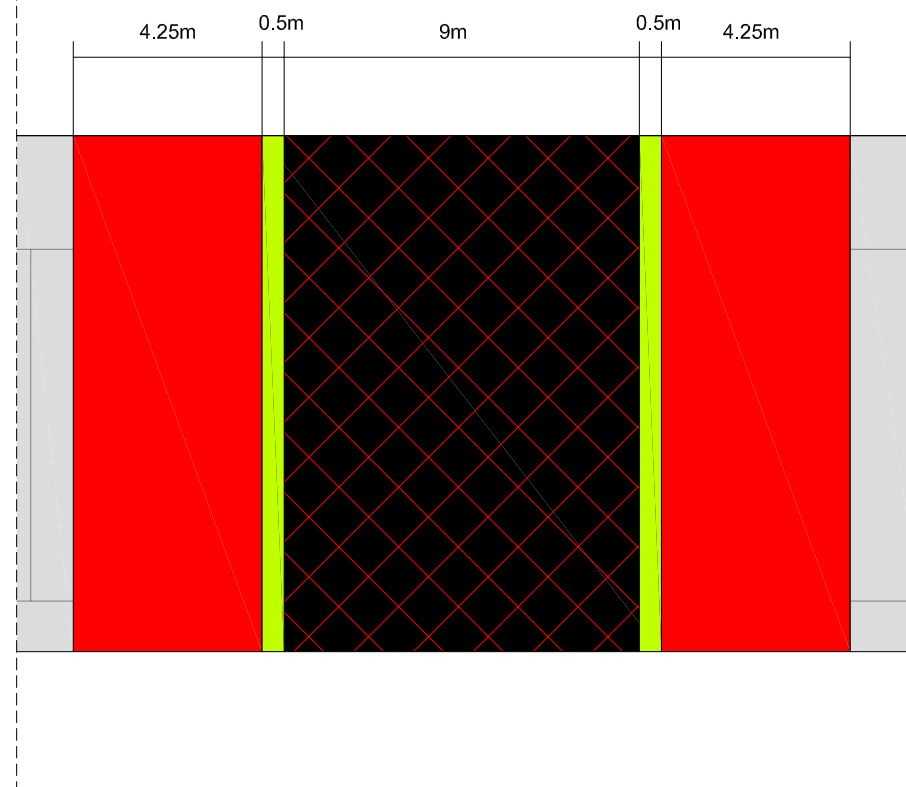
DIREKTNO ISPUŠTANJE U KANALIZACIJU

PRESJEK ULICE



ISPUŠTANJE VIŠKA VODE U KANALIZACIJU
NAKON 30 SATI AKO JE TLO ZASIĆENO
PERFORIRANIM DRENAŽNIM CIJEVIMA Ø 50-100 mm




NOVI PRESJEK ULICE



— PJEŠAČKA ZONA
Primjer: Gajeva ulica, pješačka zona



Legenda

-  šetnica
-  pješak
-  objekti

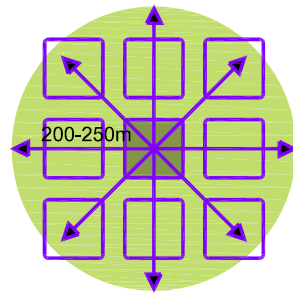
 odvodnja oborinske vode

Legenda - novi presjek ulice

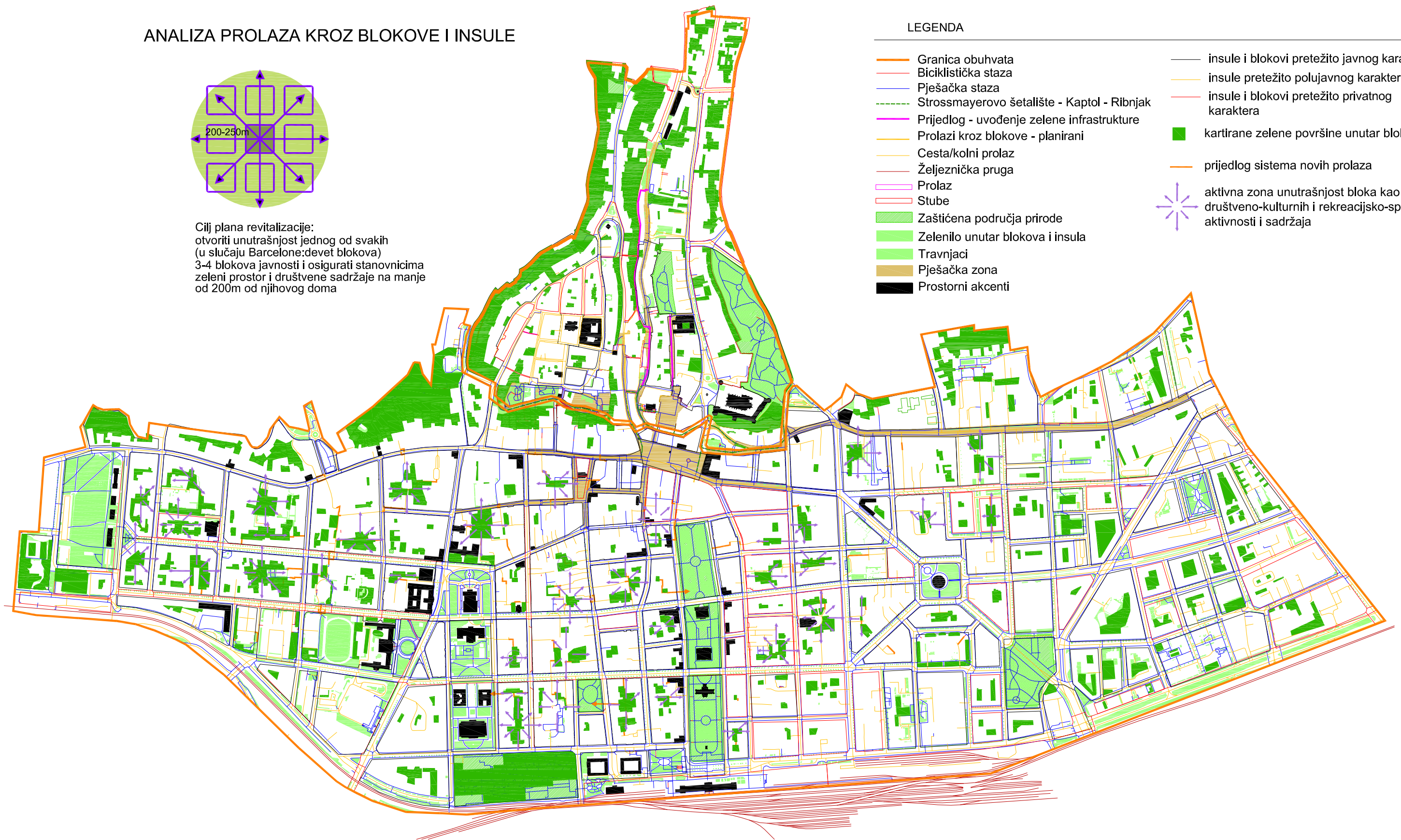
-  odvodnja+ zelenilo
-  šetnica
-  pješak

 objekti

ANALIZA PROLAZA KROZ BLOKOVE I INSULE



Cilj plana revitalizacije:
 otvoriti unutrašnjost jednog od svakih
 (u slučaju Barcelone:devet blokova)
 3-4 blokova javnosti i osigurati stanovnicima
 zeleni prostor i društvene sadržaje na manje
 od 200m od njihovog doma

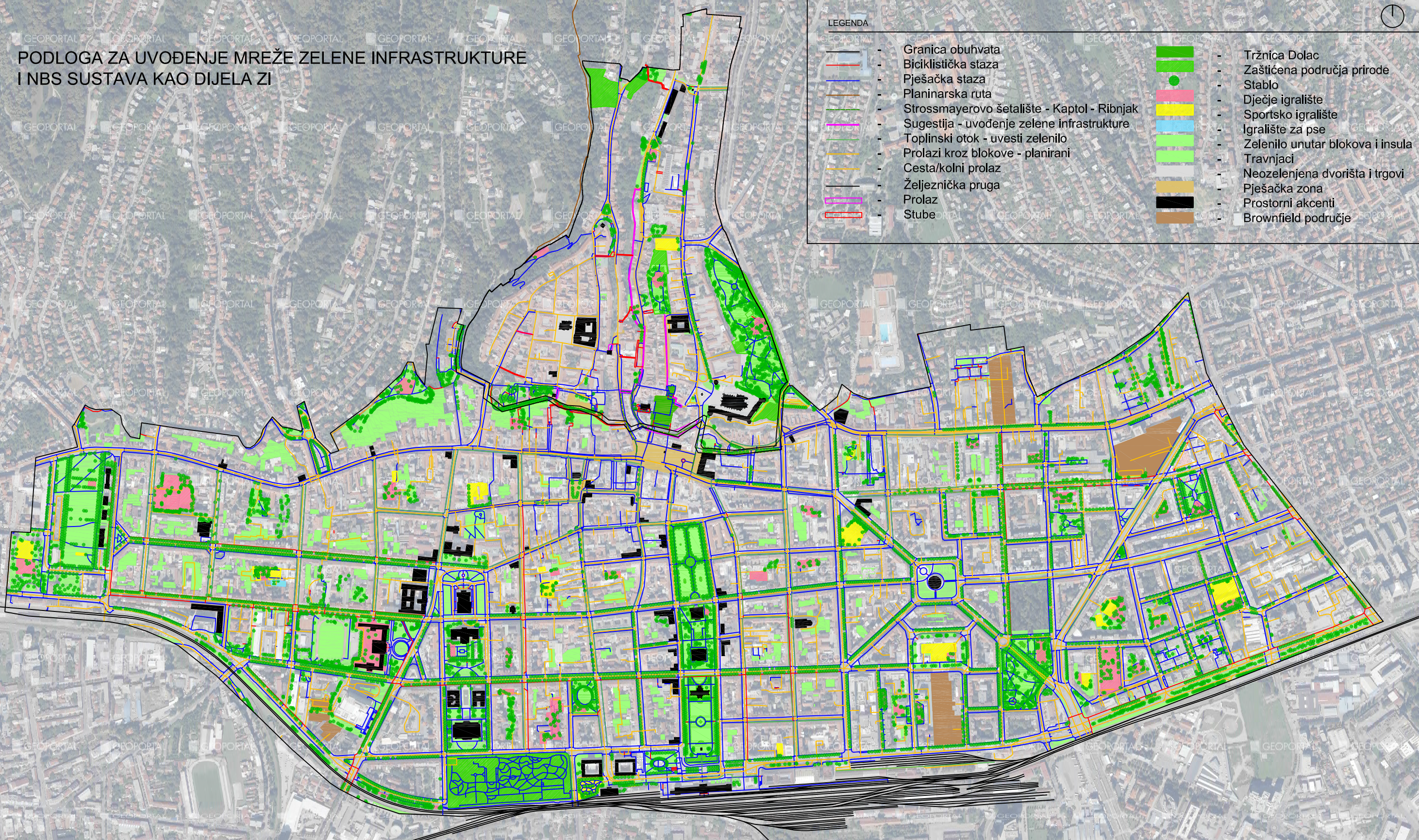


LEGENDA

- Granica obuhvata
- Biciklistička staza
- Pješačka staza
- Strossmayerovo šetalište - Kaptol - Ribnjak
- Prijedlog - uvođenje zelene infrastrukture
- Prolazi kroz blokove - planirani
- Cesta/kolni prolaz
- Željeznička pruga
- Prolaz
- Stube
- Zaštićena područja prirode
- Zelenilo unutar blokova i insula
- Travnjaci
- Pješačka zona
- Prostorni akcenti
- insule i blokovi pretežito javnog karaktera
- insule pretežito polujavnog karaktera
- insule i blokovi pretežito privatnog karaktera
- kartirane zelene površine unutar blokova i insula
- prijedlog sistema novih prolaza
- ✳ aktivna zona unutrašnjost bloka kao središte društveno-kulturnih i rekreacijsko-sportskih aktivnosti i sadržaja

PODLOGA ZA UVOĐENJE MREŽE ZELENE INFRASTRUKTURE I NBS SUSTAVA KAO DIJELA ZI

LEGENDA			
	Granica obuhvata		Tržnica Dolac
	Biciklistička staza		Zaštićena područja prirode
	Pješačka staza		Stablo
	Planinarska ruta		Dječje igralište
	Strossmayerovo šetalište - Kaptol - Ribnjak		Sportsko igralište
	Sugestija - uvođenje zelene infrastrukture		Igralište za pse
	Toplinski otok - uvesti zelenilo		Zelenilo unutar blokova i insula
	Prolazi kroz blokove - planirani		Travnjaci
	Cesta/kolni prolaz		Neozelenjena dvorišta i trgovi
	Željeznička pruga		Pješačka zona
	Prolaz		Prostorni akcenti
	Stube		Brownfield područje



MREŽA ZELENE INFRASTRUKTURE ŠIREG PODRUČJA

LEGENDA

- Granica obuhvata
- Akcenti
- Biciklistička staza
- Planirana biciklistička staza po GUP-u
- Biciklistička ruta
- Brownfield područja

- Igrališta:
 - Dječje igralište
 - Igralište za pse
 - Sportsko igralište

- Kopnene vode
- Lokacije atrakcija u sklopu PP Medvednica:
 - ① Odmorište
 - ② Zgrada Sljemenske žičare
 - ③ Graditeljska baština
 - ④ Ugostiteljski objekt (hrana i piće)
 - ⑤ Zdenac
 - ⑥ Sljeme
 - ⑦ Planinarski dom
 - ⑧ Vidikovac
 - ⑨ Jezero

- Neozelenjena dvorišta i trgovi
- Planirani pješačko-biciklistički most
- Pješačka staza
- Pješačka zona

- Cesta/kolni prolaz
- Planinarska ruta
- Prolaz
- Prolazi kroz blokove - planirani
- Prijedlog - uvođenje pješačke staze
- Skijaška staza
- Sljemenska žičara
- Stablo
- Strossmayerovo šetalište - Kaptol - Ribnjak
- Stube
- Prijedlog - uvođenje zelene infrastrukture u sklopu pješačke zone (u obliku kišnih vrtova i drvoreda)
- Prijedlog - žičara do Gornje Bistre
- Toplinski otok - uvesti zelenilo
- Zelenilo unutar blokova i insula
- Travnjaci
- Travnjaci izvan obuhvata
- Tržnica Dolac
- Vodotoci
- Zaštićena područja prirode
- Željeznička pruga

Atrakcije Medvednica

- 1 - Odmorište
- 2 - Sljemenska žičara
- 3 - Graditeljska baština
- 4 - Hrana i piće
- 5 - Zdenac
- 6 - Sljeme
- 7 - Planinarski dom
- 8 - Vidikovac
- 9 - Jezero